THE BOOK WAS DRENCHED

TEXT FLY WITHIN THE BOOK ONLY

अंतरिक्षविजय

अथवा

विमानविद्येचा विकास

लेखक

श्री. गणेश नारायण जोशी

बी. ए., एल्. टी.



पुणें

सन १९४०

प्रथमावृत्ति

किं. २ रुपये

प्रकाशक :
मनोहर रानडे
जनार्दन सदाशिव लिमिटेड, करितां
३९४ सदाशिव पेठ, पुणें नं. २.

मिळण्याचीं मुख्य ठिकाणें

जनार्दन सदाशिव लिमिटेड
३९४ सदाशिव पेठ,
पुणें नं. २.

फक्त बुकसेलर्सकरितां

मुंबई
'मन्दार' एजन्सी
काळाराम मंदिर,
ठाकुरद्वार, मुंबई नं. २

वर्धा
कु. कमल जोशी
रामनगर, वर्धा
(सी. पी.)

मुद्रकः
मनोहर रानडे
जनार्दन सदाशिव लिमिटेडचा प्रेस
३९४ सदाशिव पेठ
पुणें नं. २

प्रस्तावना

इ. स. १९२३ सालीं हिंदुस्थानचा संपूर्ण इतिहास लिहून झाल्यावर मध्यंतरीच्या कांहीं काळात इतिहास विषयावर एकदोन शालेय पुस्तकें लिहिलीं. त्यानंतर इतर कांहीं पुस्तकांच्या योजना मनात येऊन थोडेंबहुत लिखाणहि तयार झालें, परंतु कोणत्या ना कोणत्या कारणांमुळें तीं लिखाणें अर्धवटच सोडून द्यावीं लागलीं. प्रस्तुत युद्ध सुरू झाल्यानंतर त्याकडे लक्ष वेधून त्यांत नित्यशः वापरण्यांत येणाऱ्या विमानादि अनेक साधनांसंबंधीं वाचकवर्गांत एक प्रकारें किती उत्सुकता असते, परंतु ती पुरी करण्याला लागणारें जें वाङ्मय त्याचा मराठींत किती अभाव आहे, हें पाहून एतद्विषयक पुस्तकें लिहिण्याचें ठरवून त्याप्रमाणें विमानविद्येसबंधीं माहिती देणारें हें पहिलें पुस्तक आज प्रसिद्ध होत आहे.

परकी अंमल हा राष्ट्रांतील स्फूर्तीचा, संशोधक बुद्धीचा, धाडशी वृत्तीचा एकमेव शत्रु असल्यामुळें आपल्या देशात या सर्व वृत्तींना तो बाधक होऊन त्या सर्व वृत्ति मृत्युपंथास लागल्यास त्यांत आश्चर्य वाटण्याचें कांहींच कारण नाहीं. उलट आश्चर्य मानावयाचें असल्यास अजून या सर्व वृत्ति हिंदी लोकांतून पूर्णपणें नष्ट कशा झाल्या नाहींत याबद्दलच मानावें लागेल. परकी अंमल म्हणजेच राष्ट्रीय सद्‌वृत्तींचें मारक वीष. त्यांत अफूसारख्या गोड विषाची मधुर गुंगी असल्यास या सर्व सद्‌वृत्तींना त्या विषाच्या मधुर गोडींत गुंगून न समजतांच अक्षय्य निद्रासुखाचा आस्वाद घेतांना उमजहि पडणार नाहीं. मोगल राजांची यासंबंधीं एक गोष्ट ध्यानांत ठेवण्यासारखी आहे. गादीवर ज्याचे पाय लागले, तो आपल्या प्रतिस्पर्ध्यांचा निकाल कसा करावा याच्या फिकिरींत नेहमीं असे. कोणी एक घाव कीं दोन तुकडे या न्यायानें आपला जो प्रतिस्पर्धी असेल त्याला येनकेन प्रकारेण आपल्या कह्यांत आणून त्याचा निकाल करीत असे, तर त्याला कोणी कैदेंत ठेवून त्याचे डोळे काढीत असे; किंवा कोणी त्याचे डोळे शिवून टाकीत असे. जणूं काय, आपण जो दुसऱ्याच्या सत्तेचा किंवा अधिकाराचा अपहार

केला तो त्याच्या डोळ्यांना दिसूं नये. पण याहिपेक्षां एक दुसरा मोठा धूर्तपणाचा, साळसूद भासणारा, दयाळू दिसणारा परंतु वरील पद्धतींइतकाच परिणामी मार्ग वापरला जाई. आपल्या प्रतिस्पर्ध्याला नजरकैदेंत ठेवून त्याला सर्व प्रकारचीं सुखसाधनें पुरविण्यांत येत. फक्त स्वातंत्र्य नाहीं, बाकी सर्व कांहीं आहे, अशी त्याची स्थिति असे. मात्र एक प्रकारचें पाणीहि नित्य त्याला पिण्यासाठीं देण्यांत येई. चव कांहीं वाईट नाहीं, उलट एकदां थोडी गोडी लागली म्हणजे तेंच विशेष आवडूं लागे. इहलोकींचें जणूं तें अमृतच होई; पण जसजशी ती व्यक्ति या पाण्याच्या आहारीं जाई तसतशी त्या व्यक्तीची बुद्धी नष्ट होई, आणि असें होता होतां प्राणीसृष्टींत ज्या एका बुद्धीनेंच मनुष्याला मनुष्यत्त्व दिलें, ती बुद्धि पार नष्ट होऊन, तो जिवंत हालता बोलता मनुष्य, पशुकोटीला पोंचून आपल्या स्थितींतच धन्यता मानूं लागे. अर्थात् ही गोष्ट घडवून आणणाऱ्या राज्यकर्त्याचें उद्दिष्ट अशा रीतीनें साध्य होई. जगांत ज्या ज्या ठिकाणीं म्हणून परकी लोक राज्य करितात त्या त्या ठिकाणीं, त्या त्या देशांत वर वर्णन केलेल्या प्रकारापैकीं कोणत्या तरी पद्धतीचा अवलंब करून तेथील लोकाना आपल्या पारतंत्र्यात आनंद वाटेल अशी वृत्ति निर्माण करण्याचे प्रयत्न कोणत्या ना कोणत्या मिषाने चालू असतात किंवा जमल्यास त्या लोकाचें समूळ उच्चाटन किंवा उच्छेद करण्याचेहि प्रयत्न चालू असतात. दोघांचाहि उद्देश एकच असतो. एक झटक्यासरशीं आपलें कार्य उरकतो; दुसरा मोठ्या धूर्तपणानें पण लोकांच्या डोळ्यांत न येण्याचा प्रयत्न करून आपलें कार्य उरकतो.

परकी राज्यकर्ते अशा रीतीनें गोड भुरळ घालून तेथील लोकांना गुंगवता गुगवतां तेथील लोकांचा आत्मसामर्थ्यावरील विश्वास नष्ट होईल अशी व्यवस्था करितात. मग हळू हळू लोकहि परकी सत्तेचे गोडवे गाऊं लागतात, स्वसंरक्षण विसरून जातात, धाडसी वृत्तीला पारखे होतात आणि त्याबरोबरच जागतिक प्रगतीच्या चढाओढींत मागें पडून मागसलेल्या लोकाच्या मालिकेंत गणले जातात. आपल्या देशाची स्थितीहि थोडी बहुत अशीच झाली आहे. परकी अंमलाखालीं आपला देश प्रत्येक गोष्टींत मागें पडत आहे, धाडसी वृत्तीला पारखा होत आहे आणि त्याबरोबरच स्वातंत्र्याला

दुरावत आहे. ज्याला स्वतःचें स्वातंत्र्य रक्षण करितां येत नाहीं त्याला स्वातंत्र्य देणार कोण ? आणि असा कर्ण राज्यकर्त्यांच्या अंगांत संचरला अशी क्षणभर कल्पना केली तरी तें पुनः दुसरा कोणी हिरावून नेणार नाहीं असें तरी मानणार कोण ?

ही परिस्थिति ओळखून स्वराज्याच्या मागणी बरोबरच स्वराज्य संरक्षणाच्या मार्गाला लागणें भाग असतें. स्वरक्षणक्षम होण्यासाठीं शास्त्रीय शिक्षणाची वाढ व त्याबरोबरच त्याची आवड हीं सतत वाढवावीं लागतात. ती वाढ होण्यासाठीं वाङ्मयद्वारा प्रचार व्हावा लागतो. परंतु आपल्या मराठी भाषेंत शास्त्रीय विषयांवर फारशीं पुस्तकें नाहींत. कोणत्याहि विषयाची गोडी तद्विषयक वाङ्मयाच्या अभावीं वाढूं शकत नाहीं. परकी भाषात या विषयाबद्दलची माहिती देणारीं, गोडी वाढविणारीं शेंकडो पुस्तकें नित्य निर्माण होत असतात. त्या विषयाचें शिक्षण देणाऱ्या, त्या विषयाची आवड निर्माण करणाऱ्या अनेक संस्था असतात. विमानविद्येची माहिती जर्मन शाळांतून सर्रास विद्यार्थ्यांना दिली जाते. ग्लायडिंगचें शिक्षण घेणारे किमान एक लक्ष विद्यार्थी जर्मनीमध्यें १९३४–३५ मध्यें होते. इग्लंडमध्येंहि विमानविद्येचें शिक्षण सतरा वर्षांच्या मुलाला मिळूं शकतें. त्याच्या देशात तीं बाधण्याचे कारखाने असतात. पण आपल्या देशात काहींच नाहीं व कांहींच नसतें आणि त्याला कारण एक आपल्या लोकांच्या हातीं सत्ता नाहीं हें व दुसरें या सर्व गोष्टींचें महत्त्व आपणाला जितकें वाटलें पाहिजे तितकें वाटत नाहीं.

परंतु हातीं सत्ता नसली तरी एकाद्या विषयाची आवड निर्माण करणें कर्तृत्ववान् खासगी संस्थाच्या चालकांना शक्य असतें. त्या विषयाची आवड त्या विषयाचें वाङ्मय मुलापुढें ठेवून, त्या विषयाची माहिती व त्या विषयाचें महत्त्व वरचेवर त्या मुलांना व्याख्यानद्वारा किंवा अन्य तऱ्हेनें पटवून, उत्पन्न करिता येईल. किंबहुना शास्त्रीय विषयांची त्याचप्रमाणें त्याच्याबरोबर निगडित असलेल्या यन्त्रविषयक विद्येची माहिती भिन्नभिन्न प्रकारचीं मॉडेल्स ठेऊन, तीं मोडून व जोडून प्रात्यक्षिक शिक्षणाच्या सहाय्यानें देतां येईल. टॉय मॉडेल्सच्या चढाओढी लावूनहि या विषया-बद्दलची गोडी वाढवितां येईल.

असो. प्रस्तुत पुस्तकांत विमानांच्या वाढीची त्याचप्रमाणें त्यांच्या रचनेची व भिन्न भिन्न उपयोगांची शक्य तितकी उपयुक्त माहिती सामान्य वाचक वर्गाला समजेल इतकी सुलभ करून दिली आहे. तत्संबंधीं गणिताचा भाग नीरस वाटण्यासारखा असल्यामुळें त्याला फांटा दिला आहे. परंतु शिक्षण विषयक संस्थाची, त्याचप्रमाणें भिन्न भिन्न देशांतील विमानांवर असलेल्या खुणांची, त्याचप्रमाणें वायुयानांनी एकाद्या स्थळाचें रक्षण करण्याकरितां कशी व्यवस्था केलेली असतें याची माहिती दिलेली नाहीं. पहिल्या दोन गोष्टी बऱ्याच नीरस व सामान्य वाचकाला अनावश्यक असल्यामुळें वगळल्या आहेत. वायुयानांच्या हवाई तटबंदीच्या उभारणीची माहिती विशेष आवश्यक नाहीं असें समजून त्याचाहि तपशील दिलेला नाहीं. उपयुक्त, आवश्यक व विषयासंबंधीं आवड व कुतूहल भागविण्यापुरती माहिती या पुस्तकात दिलेली आहे. पृष्ठसंख्या वाढून किंमतहि वाढेल म्हणून शक्य तितक्या सुटसुटीतपणेंच ती मांडलेली आहे.

प्रस्तुत पुस्तकासंबधीं कोणत्याहि सूचना करावयाच्या झाल्यास त्या अवश्य कराव्या म्हणजे दुसऱ्या आवृत्तीच्यावेळीं शक्य तों त्याचा विचार करिता येईल. त्याचप्रमाणें शास्त्रीय विषयांवरील अशा प्रकारच्या पुस्तकांबद्दलहि अन्य कांहीं सूचना करावयाच्या असल्यास त्याहि जरूर कराव्या. असो शेवटीं ज्या जगन्नियंत्यानें या पुस्तकाची पूर्तता करण्यासाठीं सर्व साधनाची पूर्तता करून दिली त्याच्या चरणी नम्र होऊन ही प्रस्तावना पुरी करितों.

वर्धा
ललिता पंचमी शके १८६२

—ग. ना. जोशी

अनुक्रमणिका



अंतरिक्षविजय
अथवा
विमानविद्येचा विकास



विषयप्रवेश.

विमानविद्येचा शोध प्रथम कोणत्या देशांतील लोकांनीं केव्हां लावला हें निश्चितपणें सांगणें फार कठीण आहे. आपल्या पौराणिक ग्रंथांत विमानांचा केवळ उल्लेखच आहे असें नव्हे तर त्या विमानांच्या संचाराचीं वर्णनेंहि त्यांत आहेत. साधारणतः हीं विमानें मानवांसाठीं निर्माण केलेलीं नसून अतिमानुष कोटींतील देव, गंधर्वादि गणांसाठीं किंवा समाजासाठीं बांधलेलीं असून त्याच कोटींतील व्यक्ति साधारणतः विमानांतून संचार करितांना आढळतात. महत्त्वाचे घनघोर संग्राम चालू असतां ते पाहण्यासाठीं विमानांतून देवांची दाटी झालेली अनेक प्रसंगीं आढळते. असुर, राक्षस वगैरे कोटींतील योद्धे आसुरी विद्येच्या बळावर अदृश्य होऊन अंतरिक्षांत संचार करतील, तेथून आपल्या शत्रूंवर नानाप्रकारचीं शस्त्रें फेंकतील, परंतु या आसुरी विद्येच्या किंवा मायेच्या जोरावर हे अद्भुत प्रकार करूं शकणाऱ्या या राक्षसांना

किंवा असुरांनाहि विमान विद्या अवगत नसावी असें दिसतें; कारण पुराण ग्रंथांतहि विमानें अगदीं मोजकीं व फारच थोडक्या व्यक्तींना बांधतां येत असलेलीं दिसतात. शिशुपालमित्र शाल्व, रुक्मिणी-हरण प्रसंगीं यादवांकडून पराभूत झाला असतां सूडबुद्धीनें प्रेरित होऊन मनांत जळूं लागला. मग यादवांचा संहार करून निर्यादवी पृथ्वी करण्याच्या हेतूनें घोर तप करून त्यानें शंकरांना प्रसन्न करून घेऊन त्याच्याकडे इच्छागामी अभेद्य विमान मागितलें. तेव्हां शंकरांनीं **मयासुरा**कडून **सौभ** नांवाचें केवळ **पोलादाचें** असें एक विमान तयार करून शाल्वास दिलें. तें विमान कधीं भूमीवर येई, कधीं पर्वताच्या शिखरावर जाई, कधीं पाण्यावर तरंगत राही तर कधीं आकाशांत संचार करी. त्या विमानाच्या जोरावर शाल्वानें युद्ध करून यादवांस फार त्रस्त करून सोडलें. परंतु प्रद्युम्नानें असंख्य बाण मारून सौभ विमानांत बसून युद्ध करणाऱ्या वीरांचीं शिरें बाणांनीं उडवून समुद्रांत पाडलीं व शेवटीं असंख्य बाणांनीं तें विमान खिळखिळें झाल्या-वर स्वतः श्रीकृष्णानें गदेच्या प्रहारांनी ते फोडून टाकलें.

पौराणिक कालांतील असेंच दुसरें विमान म्हणजे पुष्पक विमान होय. देवांचा कोशाध्यक्ष कुबेर याला हें विमान प्रत्यक्ष ब्रह्मदेवाकडून मिळालें. पुढें रावणानें कुबेराचा युद्धांत पराभव करून तें त्याचेकडून हिरावून नेलें. पुढें या विमानांतून इतस्ततः संचार करून मोठमोठे विजय मिळविले. शेवटीं रामाशी त्याचें युद्ध होऊन त्यांत त्याचा परा-भव झाला, तेव्हां रामांनीं लंकेहून विमानांत बसून अयोध्येला प्रयाण केलें व तेथून तें विमान कुबेराकडे पाठवून दिलें.

पौराणिक कालांत अनेक अद्भुत शस्त्रांचीं वर्णनें आढळतात व तीं सर्व काल्पनिक असावींत असें पाश्चात्य विद्वानांचें त्याचप्रमाणें आपल्याकडील पाश्चात्य विद्येनें मंडित विद्वानांचेंहि बहुतेक एकमत

झाल्यासारखेंच असल्यामुळें विमानेंहि कवि-कल्पनेची सृष्टि असावी असें सर्व साधारण मत दिसतें. परंतु आजच्या कालांत शास्त्रज्ञांनाहि अगम्य असलेल्या सर्वच गोष्टी केवळ कविकल्पनाच असतील असें निश्चितपणें सांगणें जरा कठीण आहे. भिन्न भिन्न देशांतील संशोधकांच्या प्रयत्नांनीं प्रत्यहीं उजेडांत येणाऱ्या जुन्या काळच्या संस्कृतींच्या अवशेषांनी विमानविद्येच्या बाबतींतहि ती केवळ कविकल्पनाच होती या मताबद्दल थोडी बहुत शंका आल्याशिवाय राहात नाहीं. दक्षिण अमेरिकेच्या घनदाट अरण्यांत अत्यंत पुढें गेलेली अशी संस्कृति लुप्त झालेली आहे असें मानणारे विद्वान् आज पाश्चात्यांमध्येंहि आहेत. त्या संस्कृतीचा शोध लागल्यास अक्षय्य प्रकाशाचा लाभ होईल असें मानून, तो लाभ करून घेण्याकरितां कांहींनीं आपले जीव पणासहि लाविले आहेत. शस्त्रवैद्यकांत अगदीं अद्भुत मानला जाणारा प्लास्टिक सर्जरीचा त्वचारोपणाचा शोध हजारों वर्षांपूर्वीं याच देशांत लागला होता असें मानणारे विद्वान् पाश्चात्यांत आजहि आहेत. मग पौराणिक कालांतील विमानांचीं वर्णनें कल्पना सृष्टींतील नसून वास्तवांतील नसतीलच असें तरी निश्चितपणें कां म्हणावें ? शिवाय विमानें हीं कविकल्पनेचेच खेळ असते तर इतक्या थोड्या विमानांवरच हे ग्रंथकार तृप्त कां राहाते ? तेव्हां हिंदुस्थानांत विमानें होतीं किंवा नव्हती या गोष्टीचा निश्चित निर्णय करणें कोणत्याहि पक्षीं एकंदरींत कठीणच आहे.

आपला हिंदुस्थान देश सोडून इतर देशांकडे वळलें असतां असें दिसून येईल कीं कल्पनासृष्टींतहि विमानांची निर्मिती कोठेंहि झालेली नाहीं. पाश्चात्य देशांतील लेखकांनीं अतिमानुष कोटींतील गणांकरितां पंखांच्या पादुका आपल्या कल्पनांतून काढल्या. त्यांचे देवदूत गुप्त संचाराकरितां या पादुकांचा उपयोग करीत.

प्राचीनकाल सोडून ऐतिहासिक कालाकडे वळलें असतां अंतरिक्षांत स्वैर विहार करण्याच्या गोड कल्पनेचीं सुखस्वप्नें अनेक देशांतील लेखकांना व कारागिरांना पडूं लागलीं होतीं. ग्रीस देशांत तर फार प्राचीन काळापासून या कल्पनेचा उदय झाला होता. क्रीट बेटाच्या राजानें आपल्या पदरच्या मोठ्या कुशल कारागिरावर रुष्ट होऊन, त्यास त्याच्या पुत्रासह त्यानेंच बांधलेल्या चक्रव्यूहांत कोंडून ठेविलें होतें. तेव्हां सुटकेचे सर्व प्रयत्न थकल्यावर डिडॅलसनें अनेक पंख गोळा करून स्वतः करितां एक व आपल्या पुत्राकरितां एक अशा पंखांच्या दोन मोठ्या जोड्या तयार केल्या. मग मेणानें ते पंख आपल्या बगलांस चिकटवून घेऊन ते दोघे आकाशांत वर उडाले. डिडॅलस सुखरूपपणें सिसिलीच्या बेटावर जाऊन उतरला. पण त्याचा पुत्र इकॅरस फार उंच उडाल्यामुळें सूर्याच्या उष्णतेमुळें पंखांचें मेण वितळून तो खालीं पडून मरण पावला अशी कपोलकल्पित कथा सांपडते.

अरेबियन नाइट्सचा लेखकहि आकाश संचाराच्या गोड कल्पनेच्या मोहांतून सुटला नाही. परंतु त्यासाठीं पंखाबिंखांची भानगड निर्माण करीत न बसतां त्यानें आपल्या अमोघ जादूच्या कांडीचा उपयोग करून " उडता गालीचा " व " उडता घोडा " निर्माण करून आकाश संचाराची आपली हौस भागवून घेतली.

प्रसिद्ध इंग्लिश लेखक जॉनसन हाहि कल्पनेची एक भरारी मारून आपल्या कादंबरीच्या नायकाची सुटका करण्याकरितां त्याच्या पदरच्या कारागिराच्या डोक्यांत लांकडी पंखांची कल्पना घालतो. परंतु त्या कल्पनेची विफलताहि तो तेथेंच दाखवून देतो.

या सर्व गोष्टींचा विचार करितां साधारणतः असें म्हणतां येईल कीं मानवी संस्कृतीच्या सुरुवातीपासूनच आकाशांत संचार करण्याची बलवत्तर इच्छा बहुतेक सर्व पुढारलेल्या देशांतील लोकांच्या मनांत

प्रादुर्भूत झालेली होती. कोणी आकाशांतून पंखांच्या जोरावर पक्षी उडतात असें पाहून तेच पंख मोठ्या प्रमाणावर गोळा करून, मनुष्याच्या बगलांना चिकटवून, अंतरिक्षांतून संचार करण्याची कल्पना काढतो, तर कोणी जमिनीवर मनुष्य ज्याप्रमाणें धांवतो त्याचप्रमाणें आकाशांतूनहि पंखयुक्त पादुका पायांत घालून त्यांच्या जोरावर भरारी मारण्याची कल्पना प्रसवतो. दुसरा पक्ष्यांच्या पंखांची अयथार्थता दाखवून लांकडी पंखांची योजना सूचित करून स्वतःच त्याची वैयर्थता घोषित करितो. एतावता कल्पना सृष्टींतहि आकाश संचारी पक्षांच्या पंखांपेक्षां कांहीं भिन्न क्लप्ती कवींच्या किंवा कारागिरांच्याहि मनांत अगदीं अलीकडे पर्यंत आली नव्हती असेंच स्पष्ट दिसतें.

भाग २ रा.

गुबाऱ्याचा शोध.

गुरुत्वाकर्षणाच्या सर्वव्यापी शक्तीनें भूतलाला बद्ध केलेल्या मानवी प्राण्यांतील कोणती व्यक्ति निसर्गाची ही शृंखला तोडून प्रथम एक क्षणभरच कां होईना, पण आकाशांतून संचार करूं शकली, हें समजणें केवळ अशक्य आहे. ईश्वरनिर्मित सृष्टीतील क्षुद्र मानले जाणारे पक्ष्यादि प्राणी हवेंतून संचार करतांना पाहून त्याच सृष्टीतील अत्यंत श्रेष्ठ मानल्या जाणाऱ्या मनुष्यांना त्यांचा हेवा वाटणें अगदीं साहजिकच होतें. अर्थात् गुरुत्वाकर्षणाचा नियम निर्माल्यवत् करून हवेंतून संचार करण्याचे प्रयत्न अनेक लोकांनीं केले असले पाहिजेत. परंतु त्या प्रयत्नांची माहिती मिळणें शक्य नसल्यामुळें त्या कामीं निःसंशय यश मिळविलेल्या व्यक्तींनाच तो मान दिला जातो. परंतु मान्यता पावलेल्या

जगप्रसिद्ध वीरांच्या आड अप्रसिद्ध अशा कित्येक व्यक्ति असण्याचा संभव आहे. अशाच व्यक्तींमध्यें इटलींतील पिआझामधील **डान्टी** नांवाच्या इसमाची गणना करितां येईल. इ. स. १५०० मध्यें आकाशांतून उड्डाण करून हा थोड्या फार अंतरावर हवेंतून तरंगत गेल्याचें दिसतें. परंतु या प्रयत्नांत त्यानें आपले पाय मोडून घेतले. त्याच्या मागून इ. स. १६७० मध्यें फ्रान्सिस्को ड लॅना यानें तांब्याच्या अत्यंत पातळ पत्र्यांचे गोल तयार करून त्यांतील हवा काढून टाकून त्यांच्या जोरावर हवेंत तरंगू शकतील अशा आकाशनौका तयार करण्याचा बेत केला परंतु तो सिद्धीस गेल्याचें दिसत नाहीं. लिओनार्ड ड व्हिन्सी नांवाच्या इटालियन एन्जिनिअरनेंहि हवेंत उडण्याचे प्रयत्न केले असावे असें मानण्यास जागा आहे. आपल्या इकडेहि सतराव्या शतकांत ब्रम्हदेशच्या राजाच्या पदरीं एक कारागीर होता तो खूप उंचावरून एक प्रकारच्या छत्रीसारख्या यानाच्या सहाय्यानें जमिनीवर सुखरूपपणें उतरण्याचे प्रयोग करून दाखवून राजाचें मनरंजन करीत असे.

वरील लोकांच्या प्रयत्नांची त्याचप्रमाणें त्यांनीं निर्माण केलेल्या साधनांची बरोबर माहिती मिळत नसल्यामुळें हवेमध्यें संचार करण्याचें साधन शोधून काढण्याचा मान फ्रान्समधील **स्टीफन** व **जोसेफ मॉन्टगॉल्फिअर** नांवाच्या दोघां बंधूंना देण्याचा प्रघात आहे. हे दोघे बंधू कागदाचे व्यापारी असून मोठ्या चौकस बुद्धीचे होते. धूर नेहमींच वर कां जातो? त्याला सदा वर पाठविणारी अशी कोणती शक्ति हवेमध्यें असावी? अशा प्रकारचे विचार त्यांच्या मनामध्यें सदा घोळत असत. अशाच विचारांच्या आधीन होऊन त्यांनीं आपल्या खोलींत शेगडींत कोळसे घालून धूर केला. मग कागदाच्या लहान लहान पिशव्या करून त्या शेगडीवर उलट्या धरून धुरानें भरल्या

म्हणजे सोडून द्याव्या, असा त्यांचा क्रम चालला होता. परंतु अपेक्षे-प्रमाणें त्यांना त्यांच्या प्रयोगांत यश येत नव्हतें. धुरानें भरलेली पिशवी सोडून देतांच फार तर ती एक फूटभर उंच जाई व लगेच खालीं पडे. धुराड्यांतून धूर तर कितीतरी वर जातो मग पिशव्या तशाच उंच कां उडूं नयेत असें वाटून ते पुनः पुनः त्या पिशव्या वर उडविण्याचा प्रयोग करून पाहण्यांत गर्क झाले होते. इकडे ती खोली धुरानें गच्च भरून जाऊन खिडक्यांवाटे धूर इतक्या जोरानें बाहेर पडूं लागला कीं त्यांच्या शेजाऱ्याला वाटलें कीं बहुधा घराला आग लागली असावी. लगेच तो घाबऱ्या घाबऱ्या मोठ्या त्वरेनें आंत घुसला, पण पाहतो तों काय ? आपले शेजारी लहान पोरांप्रमाणें एका तबकडींत थोडे निखारे व कोळसे घालून धूर करून तो कागदाच्या पिशव्यांत भरून त्या वर उडविण्यांत चूर झालेले. लगेच त्या शेजाऱ्याचा जीव खालीं पडला; आगबिग कांहीं नाहीं, धूर भरून पिशव्या वर उडविण्याचा तो एक प्रयत्न आहे असें पाहतांच त्यानें एक कल्पना सुचविली. तो म्हणाला पिशव्यांत धूर भरल्यावर त्या तशाच न उडवितां निखाऱ्याची तबकडी त्या पिशव्याखालीं बांधावी म्हणजे धूर थंड न होतां तसाच ऊन राहील व मग पिशव्या चांगल्या वर जातील. पाहावा हाहि प्रयोग करून पाहावा, म्हणून लगेच तसें करतांच काय चमत्कार! ती काग-दाची पिशवी एकदम वर जाऊन तक्तपोशीला आदळली! अर्थात् पुढें हाच प्रयोग त्यांनीं उघड्या जागेंत करून पाहिला. होतां होतां त्यांच्या या कागदाच्या पिशव्या ऊर्फ गुबारे शंभर फूट उंचीपर्यंत वर जाऊं लागले.

संशोधकांना यशासारखें उत्तेजक कांहीं नसतें. उष्ण धुरानें भरलेले आपले गुबारे शंभर फूट उंच उडालेले पाहून गॉल्फिअरनी दुसरेहि अनेक प्रयोग करून पाहिले. पाण्याची वाफहि धुराप्रमाणेंच वर जाते म्हणून फुग्यांत वाफ भरून ते उडविण्याचे त्यांनीं प्रयत्न केले, पण

घाणेंतील आर्द्रपणाचा परिणाम फुग्यांच्या कागदावर होऊन त्याचे प्रयोग विफल झाले. या पूर्वी हायड्रोजन वायूचा शोध लागला होता व तो वायु हवेच्या फक्त एक चौदांश वजनाचा असल्यामुळें कागदी फुग्यांत तो भरून ते फुगे उडविण्याचाहि प्रयोग त्यांनीं करून पाहिला परंतु हायड्रोजन वायु फार विरळ, त्यामुळें कागदी फुग्यांतून तो न कळत निसटून जाऊन त्याचे तेहि प्रयोग अयशस्वी झाले; तेव्हां पुनश्च गरम हवेच्या जोरावर पूर्वीपेक्षां मोठमोठे फुगे अथवा गुबारे तयार करून आपले प्रयोग त्यानें चालू ठेविले. त्यांत चांगलें यश मिळाल्यावर त्यानें एक मोठा प्रचंड गुबारा तयार केला. **व्हर्सा-यच्या** प्रसिद्ध राजवाड्यापुढें तो हवेंत कसा उडतो हें पाहण्याकरितां **सोळावा लुई** आपल्या मंत्र्यांसह हजर होता. हजारों प्रेक्षक तो अद्‌भुत चमत्कार पाहण्यासाठीं लोटले होते. गुबाऱ्याखालीं एक पेटारा बांधला होता. त्यांत बसून वर जाण्याची गॉल्फिअरची तयारी होती, परंतु राजा त्या गोष्टीला संमति देईना म्हणून त्या पेटाऱ्यांत एक शेळी एक कोंबडा व एक बदक असे तीन प्राणी ठेवण्यांत आले. मग खालीं आगटी पेटवितांच त्या गुबाऱ्यांत गरम हवा भरून तो वर उडाला. आतां त्या मुक्या प्राण्यांचें काय होईल या विचारानें प्रेक्षकगणांचीं हृदयें व्यथित झालीं; कारण त्यावेळीं पुष्कळ लोकांची कल्पना अशी होती कीं वर आकाशांत मुळींच हवा नाहीं किंवा असली तरी इतकी थोडी आहे कीं त्यामध्यें कोणी प्राणी जिवंत राहणें शक्य नाहीं. लोकांच्या मनांत या विचारांचें काहूर सुरू असतांच तो गुबारा मोठ्या डौलानें सरळ वर गेला व वाऱ्याच्या ओघानें हळूहळू वाहत जाऊन थोड्या वेळानें सुमारें दोन मैलांवर **व्हॅकिसॉं** या ठिकाणीं जमिनी-वर येऊन लागला. हवेंतून उतरणाऱ्या या अद्‌भुत प्रवाशांवर अपेक्षे-प्रमाणें कांहींच विपरीत परिणाम झाले नाहींत; एवढेंच नव्हे तर,

नित्यापेक्षां यांत कांहीं वेगळा प्रकार आहे असेंहि त्या प्राण्यांना वाटलें नसावें असें दिसतें; कारण ज्यावेळीं तो गुबारा खालीं येतांना लोकांना दिसूं लागला तेव्हां त्यांतील शेळी पेटाऱ्यांत ठेवलेला चारा निःशंकपणें खात असलेली आढळली. अंतरिक्षावर विजय मिळविण्याच्या मानवी प्रयत्नाचा श्रीगणेशा हा असा झाला. खगोलावर स्वारी करण्यासाठीं कंबर कसलेल्या मानवी वीरांनीं खगोलाची पहिली चांचणी अशी केली.

भाग ३ रा.

मनुष्याची अंतरिक्षावर पहिली स्वारी.

अंतरिक्षावर चढाई करून विजय मिळविण्याची खटपट मनुष्यानें केली, पण अंतरिक्षावर स्वारी करण्याचा पहिला मान मागील विभागांत सांगितल्याप्रमाणें **शेळी, कोंबडी व बदक** या प्राणित्रयानें मिळविला. अंतरिक्षांत सुमारें १७०० फूट उड्डाण करून दोन मैलांचा फेरफटका या त्रयीनें केला.

या संस्मरणीय प्रसंगानंतर रोझिअर नामक एक फ्रेंच इसम गुबाऱ्यांतून वर उडण्याला फारच उत्सुक झाला होता. परंतु ही "आकाशनौका" निर्भय नाहीं असें वाटून कांहीं केल्या फ्रान्सचा राजा रोझियरच्या उड्डाणाला परवानगी देईना. पण रोझिअरची चिकाटी फार दांडगी. त्यानें शेवटीं लुईचें मन वळविलें. मग एक प्रचंड गुबारा तयार करण्यांत आला. ठराविक उंचीच्या पलीकडे तो जाऊं नये म्हणून त्याला दोर बांधण्यांत आले; मग रोझियरनें चार वेळां तो गुबारा उडवून पाहिला. त्याच्या बरोबर यावेळीं **जी राँ ड व्हिहले**

नांवाचा एक इसम होता. चौथ्या वेळीं गुबारा ३२४ फूट वर सोडण्यांत आला. त्यावेळीं **जी रॉ ड व्हिले** यानें आपल्या आकाश संचाराचा अनुभव खालीलप्रमाणें वर्णन केला आहे.

" अवघ्या पाव मिनिटांत आम्ही भर्र्रदिशीं सुमारें चारशें फूट वर गेल्याचें आढळून आलें. सुमारें सहा मिनिटेंपर्यंत आम्हीं हवेंत तरंगत होतों. प्रथमतः माझें लक्ष माझ्या शूर मित्राकडे गेलें. आमच्या गुबाऱ्याची आगटी प्रज्वलित ठेवण्यांत त्याची हुषारी, धारिष्ट व चपलता हीं पाहून मी अगदीं स्तिमित झालों. सभोंवतालीं नजर फेंकतों, तों अँन्ट्वा वेशीपासून सेन्ट मार्टिनच्या वेशीपर्यंत पॅरिसमधील सर्व रस्ते लोकांनीं फुलून नानाविध रंगांच्या फुलांच्या ताटव्यांप्रमाणें दिसत होते. त्यांवर नजर फेंकतां मॉंट मार्टचें शिखर आमच्यापेक्षां बरेंच खालीं असावें असें वाटलें. × × × × माझ्या मनांत एकदम कल्पना आली कीं आमचें यंत्र (वायुयान) फार किमतीचें असलें तरी युद्धामध्यें शत्रूची जागा टेहळण्यासाठीं, त्याचप्रमाणें शत्रु सैन्याच्या हालचाली पाहून त्यांची बरोबर माहिती सांकेतिक रीतीनें स्वसैन्याला पुरविण्याच्या कामीं फार उपयुक्त ठरेल. माझी खात्री आहे कीं समुद्रावरहि या वायुयानाचा असाच उपयोग करून घेणें शक्य आहे. यावरून गुबाऱ्याची उपयुक्तता सिद्ध होऊन (थोडक्याच) कालांत हा पूर्णावस्थेला पोंचेल. मला एवढेंच वाईट वाटतें कीं वर जातांना मी एखादी दुर्बीण बरोबर नेली नाहीं. "

या नंतर थोडक्याच दिवसांनीं रोझिअर हा मार्किस ड ऑर्लान्डी यास बरोबर घेऊन वायुयानांतून वर गेला. यावेळीं पूर्वींच्या उड्डाणाप्रमाणें दोऱ्यांच्या सहाय्यानें उड्डाणाला मर्यादा न घालतां त्यांनीं हवेंतून अनिर्बंध संचार केला: उड्डाणापूर्वीं या अद्भुत प्रयोगाची वार्ता सर्व फ्रान्सभर पसरल्यामुळें पॅरिसचे उपप्रदेश लोकांनीं नुसते फुलून

गेले होते. खालीं शेकोटी पेटवून गुबारा फुगविण्यांत आला. एकदम वर जाऊं नये म्हणून दोरांनीं तो धरून ठेवलेला होता; मग सर्व तयारी होतांच दोर सोडण्यांत आले. हां हां म्हणतां झर्रदिशीं तो गुबारा सुमारें अर्धा मैल उंच हवेंत गेला. परंतु तेथून अपेक्षित जागे-कडे न जातां वारा उलटा असल्यामुळें तो गुबारा पॅरिस शहरावरून बरोबर उलट दिशेनें जाऊं लागला. त्यांतच गुबाऱ्यावरील वेष्टण पेट घेऊं लागल्यामुळें वेळींच तें विझविण्यापायीं त्यांना फार कष्ट झाले. त्यांतच तें विमान एकदम फार खालीं आल्यामुळें पॅरिस शहरामधील उंच उंच इमारतींच्या शिखरांवर आदळून फुटण्याची भीति क्षणोक्षणीं रोझिअर व त्याचा जोडीदार ड् आर्लेंडी यांना वाटूं लागली. मधेंच तें यान फार फार खालीं येऊं लागल्यामुळें सीन नदीच्या पात्रांत पडेल अशीहि भीति वाटूं लागली, पण अशा तऱ्हेनें हवेंतून अर्धा तास तरंगत गेल्यावर पॅरिस पासून सहा मैलांवर तें एकदांचें सुरक्षित-पणें जमिनीवर खालीं आलें.

धूर भरून गुबाऱ्यांच्या ऊर्फ वायुयानांच्या जोरावर अंतरिक्षांत संचार करण्याच्या प्रयत्नांत कापडी फुगे ऊर्फ गुबारे उष्ण हवेच्या जोरावर उडवून त्यांना खालीं एक प्रकारचा पेटारा ऊर्फ गाडीवजा पाळणा बांधून हवेंतून तरंगत जाण्याचे गॉल्फिअरचे प्रयोग यशस्वी होत असतां हायड्रोजन वायूनें भरलेल्या फुग्यांच्या जोरावर गगनांतून भरारी मार-ण्याचे प्रयोग फ्रान्समध्यें व इतरत्रहि चालू होते.

हा वायु कॅव्हेन्डिश नामक एका इंग्रज गृहस्थानें प्रथम शोधून काढला. तो हवेपेक्षां फार हलका असून त्याचें वजन हवेच्या फक्त एक चौदांश आहे असें दिसून आलें. त्यावेळीं या वायूला नांव देण्यांत आलें नव्हतें, पण पुढें त्याला हायड्रोजन असें नांव पडलें. पुढें गुबाऱ्यांची कल्पना निघाल्यावर गॉल्फिअरनें या वायूचा उपयोग करून

पाहिला परंतु कागदांचा उपयोग प्रयोगासाठीं झाल्यामुळें गॉल्फिअर फसला. तरी **कॅव्हेलो** नामक एका इसमानें १७८२ मध्यें या वायूच्या जोरावर फुगे उडविण्याच्या कल्पनेला मूर्त स्वरूप देण्याच्या उद्देशानें एक ब्लॅडर या वायूनें भरून वर उडविण्याचा प्रयत्न केला, पण तो फसला. मग त्यानें कागदांचे फुगे बनवून त्यांवर व्हार्निशचे व इतर रोगणांचे हात देऊन कागदाच्या फुग्यांचीं छिद्रें बंद करून फुगे उडविण्यांत यश मिळविलें.

परंतु या हायड्रोजन वायूच्या जोरावर गुबारे उडविण्याच्या कामांत खरें यश **प्रो. चार्ल्स** नांवाच्या फ्रेंच शास्त्रज्ञालाच मिळालें. त्यानें आपले गुबारे रेशमी कापडाचे बनवून त्यांतून हायड्रोजन निसटूं नये म्हणून वर पातळ रबराचा थर दिला होता. चार्ल्सनें हे गुबारे बनविल्यामुळें यांना **चार्लिअर** असें नांव पडलें. या जातीचा पहिला गुबारा पॅरिसमध्यें १७८३ मध्यें उडविण्यांत आला. गॉल्फिअरच्या गुबाऱ्यापेक्षां हा फार जलद वर गेला. सुमारें एक तास हवेंत तरंगत राहून पॅरिसपासून सुमारें पंधरा मैलांवर तो एका शेतांत जाऊन पडला. आकाशांतून खालीं येतांना शेतांत काम करणाऱ्या कांहीं कामकऱ्यांच्या तो दृष्टीस पडला, तेव्हां तें प्रचंड धूड पाहून ते कामकरी दूर पळून गेले. त्यांना वाटलें कीं हा कोणीतरी प्रचंड राक्षस अंतरिक्षांतून येत असावा. अखेरीस तो गुबारा शेतांत येऊन पडल्यावर थोड्या वेळानें ते कामकरी हळू हळू पण मोठ्या सावधगिरीनें त्या गुबाऱ्याकडे येऊं लागले. त्या प्रचंड प्राण्याची हालचाल होत नाहीं असें पाहून त्यांना थोडा धीर आला, तरी न जाणों, तो राक्षस जिवंत असला तर ! म्हणून लांबूनच त्यांनीं त्या धुडावर काठ्या, दगड वगैरे फेंकून मारले. शेवटीं एकानें आपली बंदूक आणून त्यावर गोळ्या झाडून त्या राक्षसाची शेवटची धडपड बंद करून त्यास ठार मारलें. फ्रेंच सरकारला

ही गोष्ट कळतांच, हे गुबारे ऊर्फ **वायुयानें** असून, राक्षस नव्हेत, त्यांच्यापासून कोणतीहि भीति नाहीं, असें जाहीर करावें लागलें.

अशा रीतीनें उष्ण हवेच्या जोरावर उडणारे गुबारे व हायड्रोजन वायूच्या जोरावर उडणारे " **चार्लिअर** " गुबारे यांच्यामध्यें जणूं स्पर्धा सुरू झाली. गॉल्फिअरच्या यशस्वी उड्डाणानंतर आपल्या चार्लिअर गुबाऱ्यांतून वर उडण्याचा यशस्वी प्रयोग **प्रो. चार्ल्स** व त्याचा यान्त्रिक **राबर्ट्स** यांनीं १७ डिसेंबर १७८३ रोजीं पॅरिसमध्यें करून दाखविला. दोर सोडतांच तीरासारखा त्यांचा गुबारा वर आकाशांत उडून एक मैल उंचीवर गेला. सुमारें दोन तास हवेंत विहार केल्यावर त्यांनीं आपला गुबारा खालीं आणला. या प्रयोगासाठीं हवेचा दाब मोजण्याचें यंत्र (Barrometer) यांनीं बरोबर नेल्यामुळें त्यांना आपण हवेंत किती उंच उडालों हें समजूं शकलें.

याप्रमाणें फ्रान्समध्यें हे प्रयोग चालू असतां इंग्लंडमध्ये सर्वत्र सामसूमच होतें. पुढें **लुनार्डी** नांवाच्या एका इटालियन गृहस्थानें चार्लियर गुबाऱ्यांतून तोफखानी मैदानावरून उड्डाण केलें. त्यानें आपल्याबरोबर एक कुत्रा, एक मांजर व एक कबूतर घेतलें होतें. वाटेंत मांजराला थंडीनें कुडकुडतांना पाहून सुमारें एक तासानें गुबारा खालीं आणून त्यानें तें मांजर खालीं सोडलें व पुनश्च वर जाऊन सुमारें सव्वा दोन तास हवेंत तरंगत राहिल्यावर त्यानें पुनः आपला गुबारा जमिनीवर आणला. अर्थात् इंग्लंडमध्यें हवेंत संचार करण्याचा पहिला मान एका इटालियनानें पटकावला.

भाग ४ था.

धाडसी प्रयोग.

गुबाऱ्यांच्या सहाय्यानें अंतरिक्षांत स्वैर नसला तरी संचार करितां येतो असें दिसतांच या नवीन धाडसी खेळाची गोडी बऱ्याच लोकांना लागून या नव्या खेळांत बरेच धाडसी लोक रममाण होऊं लागले. या मानवी पक्षांना या खेळांत एक प्रकारची मौज वाटून नव्या नव्या कल्पना काढून एकमेकांवर ताण करण्यांत हे **मानवी पक्षी** सदा गढलेले दिसतात. लोकांनीहि यांच्या धाडसाचें सदा कौतुकच केल्यामुळें आकाश संचाराचें वारें अनेक धाडशी लोकांमध्यें शिरून एका दृष्टीनें विमानविद्येचें पाऊल पुढें पडलें.

एक वैमानिक पांचशें फूट वर गेला, तर दुसरा १७०० फूट वर चढला तर तिसरा दोन मैल वर गेला. एक, दोन मैलांवर जाऊन उतरला तर तिसरा सहा मैलांवर उतरला असें होतां होतां **वुइल्यम बॉइज** नांवाच्या एका केन्टमधील धूर्त इसमानें एक युक्ति केली. त्यानें आपला स्वतःचा जीव धोक्यांत न घालतां एक गुबारा नुसताच वर आकाशांत सोडला. त्यांत त्यानें एक चिठ्ठी लिहून अशी विनंति केली होती कीं ज्याला तो गुबारा सांपडेल त्यानें ती गोष्ट आपल्याला कळवावी. **केन्टहून** सोडलेला हा गुबारा थोड्या वेळानें फ्रान्समधील **लील** या प्रसिद्ध शहरानजीक एका शेतांत खालीं आला.

आकाशांत वर जाणारे पहिले फुगे वायुपूरित होते, तसाच हाहि फुगा केवळ वायुपूरित होता. परंतु यानंतर लौकरच इ. स. १७८५ मध्यें **ब्लॅंचर्ड** नामक एका फ्रेंच इसमानें गुबाऱ्यांतून खाडीपार होऊन इंग्लंडमधून फ्रान्समध्यें जाण्याचा आपला बेत जाहीर केला. हा धाडसी बेत ऐकून लोक स्तिमितच झाले. त्यांना वाटलें कीं या मानवी पक्षाचें

डोकें फिरलें असावें. परंतु या वेड्या पीराला एका अमेरिकन वेड्या पीराची जोड मिळाली. ब्लँचर्ड खाडीपार होणार असें जाहीर होतांच लोकांनीं त्याला वेडा पीर ठरविलें तर **जेफ्रीज** नांवाच्या एका अमेरिकनानें ब्लँचर्डच्या धाडसांत समभागी होण्याची ईर्षा धरिली. ब्लँचर्ड त्यास बरोबर घेण्यास तयार नव्हता पण जेफ्रीजनें त्याला शंभर पौंड दिले एवढेंच नव्हे तर आपलें वायुयान जर समुद्रांत पडूं लागलें तर तें हलकें व्हावें म्हणून जेफ्रिजनें समुद्रांत उडी टाकली पाहिजे ही ब्लँचर्डची अटहि त्यानें मान्य केली. धाडसासाठीं धाडस, धाडसी जीवनाची गोडी चाखण्यासाठीं धन व प्राण पणास लावण्याची आवड ज्या देशांतील लोकांत असते तीच राष्ट्रें जगांत मानानें राहूं शकतात.

इ. स. १८७५ चा पाडवा उजाडला. डोव्हरच्या उंच कड्यावरून आपल्या वायुयानांतून या दोन वेड्या पीरांनीं अंतरिक्षांत प्रवेश केला. त्यांचें वायुयान खूप उंच गेलें. "डोव्हर व डोव्हरचा किल्ला त्याचप्रमाणें इंग्लंडचें उद्यान दूरवर पसरत जाऊन क्षितिजांत विलीन झालेलें" त्यांना दिसलें. आपल्या यानांतून त्यांनी सदतीस शहरें व खेडीं मोजलीं. खालीं शिडें उभारून द्रुत गतीनें जाणारीं गलबतें त्यांना दिसलीं. या सुंदर देखाव्यांनीं त्यांचीं हृदयें आनंदानें भरून थरारून गेलीं. पण थोडक्याच वेळांत त्यांच्या या आनंदावर विरजण पडलें. त्यांचें यान खालीं खालीं जाऊं लागलें. नाइलाज होऊन त्यांनीं बरोबर घेतलेले खाण्याचे पदार्थ, यान जमिनीवर अडकविण्याकरितां घेतलेला नांगर व इतर वस्तु एकामागून एक खालीं टाकून त्यांनीं यानांतील वजन कमी केलें. वजन कमी केलें म्हणजे यान पुनः वर जाई परंतु थोड्या वेळानें तें पुनः खालीं येई, असा प्रकार तीनदां झाला. तिसऱ्यांदा हा प्रकार झाल्यावर खालीं फेंकतां येतील अशा वस्तु त्यांच्याजवळ राहिल्याच नाहींत असें म्हटलें तरी चालेल. आतांतरी आपलें यान खालीं येणार

नाहीं असें त्यांस वाटले. पण काय ! त्यांच्या यानानें पुनश्च खालचा मार्ग धरिला. बिचारे दोघेहि घाबरून गेले. जी जी वस्तु त्यांच्याजवळ होती, ती ती त्यांनीं भराभर उचलून खालीं टाकून दिली. शेवटीं अंगावरचे कपडेहि काढून त्यांनीं खालीं भिरकाऊन दिले. याचा थोडासा परिणाम होऊन विमानाची अधोगति थांबल्यासारखी झाली. पण पुनश्च त्या हट्टी यानानें खालीं येण्याचा आपला हट्ट चालविला. आतां खालीं टाकण्याला कांहीच नव्हतें, तेव्हां काय करावें याचें त्या दोघां वीरांना सकट पडलें. सत्यवचनी जेफ्रीज हा आपल्या वचनाप्रमाणें समुद्रांत उडी टाकण्यास तयार झाला पण ब्लँचर्डनें आपण दोघेहि बरोबरच तरूं नाहींतर पाण्यांत बुडून जाऊं, असें सांगितलें. दुसरा कोणताच उपाय नसल्यामुळें ते पेटाऱ्यांतून दोरांना धरून गुबाऱ्याच्या सांगाड्याला धरून लोंबकळत राहिले. हातांत सुऱ्या घेऊन जरूर तर खालच्या पेटाऱ्याच्या दोऱ्या कापून टाकून आपल्या यानाचें वजन कमी करण्याची त्यांनीं तयारी केली. आतां ते सुऱ्या चालविणार इतक्यांत त्यांच्या दैवानें पलट खाल्ली. त्यांचें यान खालीं जाण्याऐवजी उलट हळू हळू वर चढूं लागलें. सहस्ररश्मी सूर्य नारायणानें आपल्या मायेची पाखर त्यांच्या यानावर टाकून आपल्या करांनीं त्यांचें खालीं जाणारें तें यान वर उचलून धरलें आणि त्या धाडशी वीरांचे प्राण वांचविले. थोडक्याच वेळांत त्यांना कॅले शहर दिसूं लागलें आणि शेवटीं एकदां गिनीच्या अरण्यांत त्यांचें यान एका झाडाला जाऊन अडकलें. त्यांचे अधांतरी लोंबकळणारे जीव खालीं पडले. झाडावरून कसेतरी ते एकदां भराभर खालीं उतरून जमिनीला लागले.

ब्लँचर्डच्या धाडसाचें कौतुक त्याच्या बांधवांनीं करून कॅले येथें त्याच्या सन्मानार्थ मोठा सत्कार समारंभ केला. ब्लँचर्डला एक सुवर्ण पेटिका नजर करण्यांत येऊन नागरिकांनीं त्याचें वायुयान

२५० पौंडाला विकत घेऊन स्मृतिचिन्ह म्हणून रक्षण करून ठेवलें. सोळाव्या लुईनें त्याला सालिना पन्नास पौंडांची तैनात तहाहयात बहाल केली.

वर सांगितल्याप्रमाणें हायड्रोजन वायु भरून तयार केलेलीं वायुयानें हवा उष्ण ठेऊन तिच्या विरळतेच्या जोरावर तरंगक्षम केलेल्या यानांपेक्षां एका दृष्टीनें श्रेष्ठ ठरलीं तरी एकंदरींत हायड्रोजन पूरीत वायुयानांबद्दल लोकांच्या मनांत बरीच दहशत बसली होती. हायड्रोजन वायु भयंकर स्फोटक असल्यामुळें व उष्णतेचें व त्या वायूचें विळ्याभोपळ्या इतकें सूत असल्यामुळें या वायूनें पूरित यानें वर उडविण्याचे बरेच प्रयोग घातुक ठरले. उष्णहवायुक्त यान उडविण्यांत यश मिळविणारा **ड रोझिअर** याच वायूला बळी पडला. हायड्रोजन वायुपूरित यानांतून खाडीपार होण्याचा यानेंहि प्रयत्न केला. परंतु आपलें वायुयान थंड होऊन खालीं येऊं नये म्हणून आपल्या वायुयानाच्या खालच्या बाजूला एक जळता फुगा बांधून त्यानें हवेंत उड्डाण केलें. थोडक्याच वेळांत अंतरिक्षांत एक भयंकर स्फोट होऊन ड रोझिअर व त्याचें वायुयान दोन्हीहि अंतराळीं विलीन झालीं. बिचाऱ्याला माहित नव्हतें कीं हायड्रोजन वायु त्वरित पेटणारा असल्यामुळें ऊष्णतेनें त्याचा त्वरित स्फोट होतो.

हळू हळू हायड्रोजन वायूचा हा घातुकपणा संशोधकांच्या दृष्टीस पडूं लागल्यामुळें दुसऱ्या वायूचा शोध सुरू झाला. इंग्लंडमध्यें **चार्ल्स ग्रीन** नांवाच्या इसमानें कोळशापासून तयार होणाऱ्या वायूचा या कामीं उपयोग करून पाहिला आणि तो यशस्वी झाला; एवढेंच नव्हे, तर खर्चाच्या दृष्टीनेंहि तो सोइस्कर असल्याचें आढळलें. तेव्हां ऐंशीं फूट उंचीचा एक मोठा गुब्बारा करून त्याच्या खालीं

बसण्यासाठीं एक लहानसा पाळणाहि अडकविला. तो वेताचा केलेला असून त्यांत तिघांना बसण्याची सोय होती. कोणी म्हणतात ग्रीनचा बेत आपलें यान पॅरिसमध्यें नेऊन तेथें त्याचें प्रदर्शन करावें असा होता. परंतु एकंदर तयारी पाहतां ग्रीनला आपण कोठें उतरणार याचा कांहींच अंदाज नव्हता असें दिसतें. कारण त्यानें आपल्या वायुयानांत पंधरा दिवस पुरेल इतकी सामुग्री घेतली होती व युरोप-मधील सर्व देशांत जाण्याकरितां परवानेहि (Pass-Port) घेतले होते.

ग्रीननें **मंक मेसन** व **रॉबर्ट हॉलंड** (पार्लमेन्टचा सभासद) या आपल्या दोन मित्रांसह ७ नोव्हेंबर १८३६ रोजीं लंडनहून आपलें यान उडविलें. वारा अनुकूल असल्यामुळें लवकरच समुद्र किनारा त्यांना दिसूं लागला. थोडक्याच वेळांत कॅलेवरून तरंगत ते पुढें चालले. मधेंच दाट अभ्रपटलांत ते गडप होऊन त्यांना कांहीं दिसेनासें होई, तर मध्यंतरीं काळ्याकुट्ट अंधकाराच्या दाट पटलाला जणूं एखादें छिद्र पडून त्यांतून जमिनीवरील लुकलुकणारे दिवे दिसावे त्याप्रमाणें फ्रान्समधील शहरांतील दिवे दिसावे, असा प्रकार चालला होता. मध्यरात्रीच्या सुमारास **लीजच्या** लोहारांच्या भट्ट्यांचा उजेड त्यांना दिसला. आकाशांत लुकलुकणारे तारे वर व खालीं काळाकुट्ट अंधार व मध्यें आपलें यान, यापलीकडे त्यांना कांहीं दिसत नव्हतें. तिघे अंधारांतून तरंगत चालले होते. इतक्यांत पहांटे तीनच्या सुमारास एक भयंकर स्फोट होऊन त्यांचा पेटारा हादरला. तिघेहि घाबरून गेले. पुनः तोच प्रकार झाला पण कांहीं धोका झाला नाहीं. शेवटीं सकाळ झाली, खालीं दाट झाडीचा प्रदेश दिसूं लागला, त्यांतून वाहणारी ऱ्हाइन नदी त्यांनी ओळखली पण या अज्ञात प्रदेशांत आपण कोणीकडे आहों याची नीटशी कांहीं कल्पना नसल्या-मुळें त्यांनीं खालीं उतरण्याचें ठरवून (Valve) **झडप** उघडून वायु

सोडून आपलें यान खालीं उतरलें. पाहतात तों **नॉसा** परगण्यांतील **विलबर्ग** या ठिकाणीं पोंचल्याचें त्यांना आढळलें. एकंदर अठरा तास ते सतत हवेंतून तरंगत होते. तितक्या वेळांत त्यांचें यान ५०० मैल दूर गेलें, म्हणजे सरासरी ताशीं २८ मैलांच्या वेगानें त्यांचें यान तरंगत होतें.

वायुयानांतून हवेंतून तरंगत जाण्याच्या कामीं मानवी प्रयत्नांना यश मिळालें ही गोष्ट निःसंशय सिद्ध झाली, परंतु या यानांना इच्छित स्थळीं नेण्याची कला अद्याप साध्य झाली नव्हती. हीं वायुयानें अशा रीतीनें पूर्णपणें वाऱ्याच्या आहारीं असल्यामुळें वारा नेईल ती दिशा अशी या यानांची स्थिति होती. अर्थात् या पुढील पायरी म्हणजे या वायुयानांना इच्छागामी करणें हीच होती.

भाग ५ वा.

आकाशनौकेचा शोध.

मागील विभागांत आपण पाहिलेंच आहे कीं आकाशांत संचार करण्याच्या दृष्टीनें जे पहिले प्रयत्न झाले ते सर्व हवेपेक्षां हलकीं यानें तयार करून त्यांच्या जोरावर हवेंत तरंगत राहण्याच्या दृष्टीनें झाले. निरनिराळ्या अनेक प्रयोगांत हवेंत वाटेल तितका वेळ तरंगत राहण्याच्या कामीं संशोधकांना यशहि आलें. पण हवेंत तरंगत राहिल्यानें खरा फायदा होण्यासारखा नव्हता. त्यासाठीं हवेवर स्वामित्त्व मिळवून आपलें यान वाटेल तिकडे व वाटेल त्यावेळीं नेतां येण्यासारखी व्यवस्था होईपर्यंत मानवी महत्त्वाकांक्षा तृप्त होणें शक्य नव्हतें. किंबहुना महत्त्वाकांक्षा ही भावनाच अशी आहे कीं तृप्ति या शब्दाशीं तिची

मैत्री जुळणें कधींच शक्य नाहीं. महत्त्वाकांक्षेच्या दृष्टिपथांतील एक गोष्ट साध्य होतांच तिची नजर झटकन त्याहून दूर पोंचते; तें स्थळ गांठतांच त्याहून दूरच्या गोष्टी तिच्या कक्षेंत येऊं लागतात; अर्थात् महत्त्वाकांक्षा व तृप्ति या दोहोंचा समन्वय कधींच होणें नाहीं. हवेंत संचार करणें साध्य झालें तर हवेवर प्रभुत्त्व पाहिजे, हवेवर प्रभुत्त्व मिळालें म्हणजे निर्वात प्रदेशावर प्रभुत्त्व मिळविण्याचे प्रयत्न सुरू होतील, ते साध्य झाले म्हणजे एका गोलावरून दुसऱ्या गोलावर जाण्याचे प्रयत्न सुरू होतील, तेहि साध्य झाल्यावर तेथून नवी दृष्टि फुटेल आणि महत्त्वाकांक्षा ही सदाच अतृप्त राहील.

असो, वायुयानें तयार झालीं पण तीं इच्छागामी नसून वाऱ्याच्या लहरीवर अवलंबून राहणारीं ठरली तेव्हां त्यांना आपण म्हणूं त्या दिशेनें जाण्यास भाग पाडावयाचें झाल्यास वाऱ्याला तोंड देईल अशी शक्ति त्यांचे ठिकाणीं निर्माण करण्याशिवाय गत्यंतर नव्हतें. समुद्रांतून प्रवास करण्याच्या कामीं शिडें व वल्हीं यांचा प्रथम उपयोग होत होता म्हणून तसेच प्रयोग वायुयानें इष्ट दिशेनें नेण्यासाठी बऱ्याच संशोधकांनीं करून पाहिले, पण ते सर्व निष्फळ ठरले. साहजिकच एकाद्या यान्त्रिक शक्तीची जोड दिल्याशिवाय ही गोष्ट साध्य होणार नाहीं अशी संशोधकांची खात्री पटून कांहींनी आपल्या वायुयानांना वाफेच्या इंजिनांची जोड देऊन आपलीं यानें इच्छागामी करण्याचे प्रयत्न चालविले.

वायुयानांना इच्छागामी करण्याकरितां यान्त्रिक शक्तीची जोड देण्याचे प्रयत्न चालू असतांच वायुयानांच्या आकारांत त्यांचप्रमाणें त्यांना लटकविण्यांत येणाऱ्या पेटाऱ्यांच्या ऊर्फ पाळण्यांच्या आकारांत बदल करण्याचेहि प्रयत्न जोरांत चालू होते. या बहुतेक प्रयत्नांचा रोख फुग्याचा आकार लांबट करण्याकडे होता. पेटाऱ्यांच्या ऊर्फ पाळण्यांच्या आकारांतहि बदल करण्याचे प्रयोग चालूच होते. एकानें

तर जलनौकेप्रमाणें आकार देऊन एक पाळणा तयार केला व माशाप्रमाणें एक एक लहानसें शेपूट ठेवून वल्हविण्याकरितां चार वल्ह्यांची योजनाहि केली. परंतु हे प्रयत्न चुकीचे ठरले. कारण नौकेच्या पाळण्यांच्या बाहेरच्या बाजूंवर हवेच्या प्रवाहाचा जोर सारखा पडणें त्या नौकेच्या अनेक प्रकारच्या वक्रपातळींत असलेल्या बाजूंमुळें अशक्य होऊन नौकेच्या संथगतीला उलट अडथळाच होऊं लागला. परंतु अशा प्रकारच्या विफल झालेल्या प्रयत्नांतूनच नवीन नवीन कल्पना निघून शेवटीं चिरूटाच्या आकाराचा फुगा करून त्याला खालीं तशाच आकाराचा पाळणा जोडून त्यांत एंजिन बसवून त्याच्या जोरावर आपली ही आकाशनौका इच्छागामी करावयाची कल्पना निघाली.

या आकाशनौकेचा उत्पादकहि एक फ्रेंच संशोधकच होता. त्यानें एक आकाशनौका तयार केली. तिची लांबी १०० फूट असून व्यास ४० फूट होता. नौकेचा आकार चिरूटासारखा असून त्याला लोंबकळणारा पाळणा बराच खालीं असून त्यांत एक तीन अश्वशक्तीचें वाफेचें एंजिन बसविलेलें होतें. या वाफेच्या एंजिनच्या जोरावर एक पंखा फिरत असे व त्या पंख्याच्या जोरावर ती नौका चालून इच्छागामी व्हावी अशी योजना केली होती. सर्व तयारी झाल्यावर एंजिन चालू करून पाहतां ती आकाश नौका वरच उडेना. शेवटी बरेच प्रयोग केल्यावर इ. स. १८५५ मध्यें ती आकाशनौका वर उडून वाऱ्याच्याविरुद्ध दिशेनें नेतां येऊं लागली एवढेंच नव्हे तर तिला गोलाकारहि फिरवितां आलें. झालें मनुष्याच्या यत्नांना यश येऊन तो लौकरच गगनगामी होणार असें दिसू लागलें. सुरवातीच्या या आकाशनौकेचा वेग ताशीं सहा मैल होता. पुढें ज्यावेळीं मोटार गाड्यांचा शोध लागला. त्यावेळीं त्यांचाहि पहिला वेग ताशीं सहा मैलच होता.

परंतु आकाशसंचारी नौका इ. स. १८५५ मध्यें निर्माण झाली

तरी या नौकेचा प्रसार किंवा प्रगति बराच कालपर्यंत फारशी झाली नाहीं. परंतु इ. स. १८७० सालीं फ्रँको-जर्मन युद्ध सुरू होऊन पॅरिसला वेढा पडला असतां पॅरिसच्या तटाभोंवतीं टेहळणी करण्यासाठी एक आकाशनौका बांधण्याची कामगिरी फ्रेंच सरकारनें **लोम** नांवाच्या एका एंजिनियरकडे सोंपविली. त्यानें १८७२ मध्यें (पॅरिसचा निकाल झाल्यावर) एक आकाशनौका बांधिली. तिलाहि एक पंखा लाविलेला होता. मात्र तो पंखा फिरविण्याकरितां यांत्रिकशक्तीची जोड दिलेली नसून माणसेंच तो हातांनीं फिरवीत. त्याचा प्रयोगहि यशस्वी होऊन त्याची आकाशनौका वर उडून ताशीं पांच मैल वेगानें आकाशांतून इष्ट दिशेनें संचार करूं शकली; परंतु टकळीनें मँचेस्टर ठार करण्याच्या अद्‌भुत कल्पनेइतकेंच यश याहि कल्पनेला लाभलें. थोडक्याच वेळांत पंखा फिरविणारीं माणसें थकून गेल्यामुळें ही आकाशनौका दमून भागून पादचारी झाली.

गगनगामी होण्याची मानवी इच्छा अशा रीतीनें हळू हळू सफल होण्याच्या मार्गाला लागली होती. परंतु एकंदरीनें प्रगति जरा सावकाशच होत होती. उष्ण हवेचे फुगे झाले, हायड्रोजनचीं कोलगॅसपूरित वायुयानें झालीं, त्यांत एंजिन बसून पंख्याची जोडहि त्याला मिळाली. इच्छागामीहि ती नौका झाली, परंतु एंजिनच्या वजनामुळें व सुटसुटित पणाच्या अभावामुळें उपयुक्ततेच्या दृष्टीनें या आकाशनौका व्यर्थच ठरल्या. अर्थात् त्यांतील उपयुक्ततेचा भाग उचलून वाफेच्या एंजिनां-ऐवजी निराळ्या प्रकारच्या एंजिनांची जोड देऊन या आकाशनौका उपयुक्त करण्याचे प्रयत्न सुरू झाले. टीसँन्डी नामक संशोधकानें १$\frac{१}{२}$ अश्वशक्तीची इलेक्ट्रिक मोटार बसवून त्याच्या साहाय्यानें पंखा फिरविण्याची योजना करून आपली आकाशनौका १८८३ मध्यें वर उडविली. तिचा वेग ताशीं आठ मैल असून तिला वाटेल तिकडे

वळवितां व नेतां येऊं लागलें. याच कल्पनेचा उपयोग करून **रेनॉ** नामक फ्रेंच लष्करांतील एका अधिकाऱ्यानें **क्रेब्स**नामक दुसऱ्या एका लष्करी अधिकाऱ्याच्या साहाय्यानें इलेक्ट्रिक मोटारमध्यें सुधारणा करून आपल्या आकाशनौकेवर ती बसवून तिच्या जोरावर आपली आकाशनौका ताशीं १४ मैलांच्या वेगानें फिरवून स्वस्थानीं परत आणून जमिनीवर उतरली. परंतु यानंतर थोडक्याच कालांत जर्मनीनें आकाशनौका बांधण्याच्या कामीं खूप लक्ष घातलें व कौन्ट झेपेलिननें तर त्या बांधण्यांत कल्पनातीत यश मिळविलें.

भाग ६ वा.

आकाशनौका.

मागील विभागांत पाहिल्याप्रमाणें आकाश नौका तात्त्विकदृष्ट्या यशस्वी झाल्या तरी व्यावहारिक दृष्ट्या त्यांची उपयुक्तता सिद्ध व्हावयाची होती. ती कामगिरी काउन्ट झेपेलिन नामक एका जर्मनानें केली. जर्मन लष्करांत हा एक अधिकारी होता. परंतु आकाशनौका बांधण्याकडे याचें लक्ष वेधून वैमानिक बळाच्या दृष्टीनें आपल्या देशाला जगांत पहिलें स्थान मिळवून देण्याची महत्त्वाकांक्षा त्यानें धरिली. लेक कॉन्स्टन्सवर एक तरतें गृह बांधून त्या गृहांतच आपली आकाशनौका बांधण्याचें काम त्यानें सुरू केलें. असें करण्यांत त्याचा उद्देश नौका तयार झाल्यावर वारा कोणत्याहि दिशेनें वहात असला तरी आपली आकाशनौका वर उडवितां यावी हा होता. कारण अशा व्यवस्थेच्या अभावीं वारा अनुकूल नसल्यास नौकागृहांतून आकाशनौका

वर उडवितांच येत नाहीं. हवेपेक्षां हलक्या आकाशनौकांना ज्या कांहीं अडचणी असतात त्यांपैकींच ही एक आहे व तिचें निराकरण काउन्ट झेपेलिननें तलावावरच फिरतें नौकागृह बांधून करून टाकलें.

या ठिकाणीं त्यानें ज्या आकाशनौका बांधल्या त्यांना त्याचेंच नांव पडून झेपेलिन हें नांव त्या विशिष्ट प्रकारें बांधलेल्या जर्मन आकाश-नौकांना देण्याचा प्रघात पडला. या आकाशनौका बांधण्यासाठीं ॲल्युमिनिअमच्या बहालांचा चिरूटाच्या आकाराचा एक मजबूत सांगाडा बनविण्यांत येतो. पूर्वीं ज्या आकाशनौका बनवीत त्यांचा आकार चिरूटासारखा असला तरी त्या आकाशनौका म्हणजे एक प्रकारच्या फार मजबूत पिशव्या असत. आज काल मुलांच्या खेळांतील रबरी फुगे ज्याप्रमाणें निरनिराळ्या आकारांचे बनवितात व त्यांत फुंकर घालून फुगविले असतां मूळ बनावटीप्रमाणें वांग्याचा, काकडीचा अगर दुसरा आकार धारण करितात, त्याचप्रमाणें पूर्वींच्या आकाशनौका म्हणजे चिरूटाच्या आकाराच्या मजबूत पिशव्या असून त्या वायू भरून फुगविल्या म्हणजे चिरूटाच्या आकाराच्या नौका दिसत. त्यांना खालीं मागील विभागांत सांगितल्याप्रमाणें पाळणे अगर पेटारे जोडलेले असत. झेपेलिननें ही कल्पना टाकून चिरूटाच्या आकाराचे अल्युमिनिअमच्या धातूच्या बहालांचे पक्के सांगाडे बांधून वरून ते मढवून टाकले. या अशा बंद केलेल्या सांगाड्याच्या आंतल्या बाजूला अनेक लहान लहान विभाग पाडलेले असून त्यांत हायड्रोजननें भरलेले फुगे असत. कोणत्याहि कारणानें या फुग्यांतील एकाद दुसरा फुगा जरी फुटला तरी नौकेला त्यामुळें कोणताच धक्का लागत नसे, असा या योजनेचा एक फायदा असे. या योजनेचा दुसरा फायदा असा होता कीं पूर्वीं सुकाणू व एंजिन फुग्याला घट्ट बसवितां येत नसे, तें आतां या सांगाड्याला बसवितां येऊं लागलें. साहजिकच ही नौका कितीहि

प्रचंड असली तरी या नव्या व्यवस्थेमुळें तिला वाटेल तिकडे वळविणें फार सुकर झालें.

या नवीन पद्धतीनें बांधलेलें पहिलें झेपेलिन किंवा आकाशनौका इ. स. १९०० च्या जुलैमध्यें तयार झाली. या झेपेलिनची लांबी ४२० फूट असून त्यांत चार लक्ष घनफूट गॅस भरलेला होता. मात्र या प्रचंड नौकेचा ताशीं वेग फक्त सतरा मैलच होता. अशा या प्रचंड नौका बांधण्याला फार खर्च लागूं लागल्यामुळें झेपेलिनचा सर्व पैसा या उद्योगांत लौकरच फस्त झाला. तेव्हां लोकांनीं त्यासाठीं फंड जमवून तीन लक्ष पौंड एका महिन्यांत उभारले. त्यामुळें झेपेलिनला आपला उद्योग पुढें चालवितां येऊन त्यानें आपल्या या नौकांमध्यें सतत सुधारणा करण्याचा क्रम चालू ठेविला. पुढें १९१४ मध्यें महायुद्ध सुरू झालें त्यावेळीं या झेपेलिननीं बरीच उपयुक्त कामगिरी केली. एक झेपेलिन बल्गेरियांतून निघून मध्य आफ्रिकेंत जाऊन कोठेंहि न उतरतां ५५०० मैलांचा प्रवास करून परत स्वस्थानीं आलें.

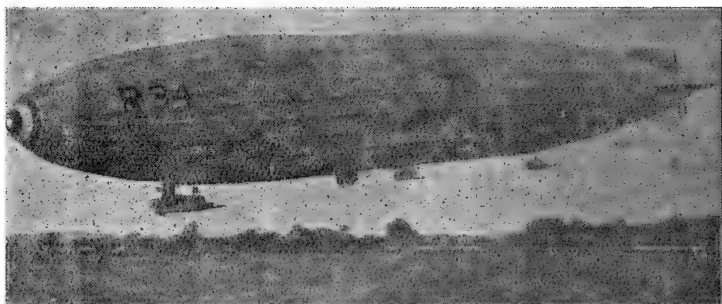
महायुद्धांत जर्मन झेपेलिनांनीं लंडनवर बॉम्ब टाकले त्याचें उट्टं काढण्याकरितां बर्लिनवर बॉम्ब टाकण्यासाठीं म्हणून R 33 व R 34 अशा दोन आकाशनौका इंग्लंडच्या वैमानिक खात्यातर्फे बांधण्याचें काम फार त्वरेनें चालू होतें. तें पुरें होऊन या दोनहि आकाशनौका आपल्या कामगिरीवर रवाना करण्यापूर्वी त्यांची कसोटी घेण्याचें काम चालू असतांच महायुद्ध थांबलें. तेव्हां या नौकांचा उपयोग अन्य तऱ्हेनें करण्याचें ठरून R 34 या आकाशनौकेला ॲटलॅन्टिक महासागराच्या सफरीवर पाठविण्याचें ठरलें. नौका तशीच प्रचंड असल्यामुळें ही कामगिरी तिच्याकडून पार पडेल याबद्दल आरमार खात्याला शंका नव्हती.

R 34 या आकाशनौकेची लांबी ६४३ फूट असून व्यास ८० फूट

होता. तें चालविण्याकरितां एकंदर पांच एंजिनें असून त्यांच्या योगानें ताशीं किमान ६० मैलांच्या वेगानें ती नौका चालवितां येईल असा अंदाज होता. एका दमांत पांच हजार मैलांचा टप्पा मारतां येईल इतका पेट्रोलचा पुरवठा वर ठेवण्याची व्यवस्था होती. आकाशांत वर चौदा हजार फूट जाण्याइतकें त्या आकाशनौकेंत सामर्थ्य होतें. हें प्रचंड धूड वर उचललें जावें म्हणून आंत अठरा पिशव्या ऊर्फ गुबारे असून त्यांत हायड्रोजन वायु भरीत.

आकाशनौकेला कोणत्याहि प्रकारचा धोका येऊं नये म्हणून शक्य तितकी सर्व तरतूद करण्यांत आली होती. विमान चालविण्याकरितां दुहेरी सूत्रें ठेवलेलीं असून बिनतारेनें संदेश देण्याघेण्याची व्यवस्था केलेली होती. बिनतारी टेलिफोन, विजेचे दिवे वगैरे सर्व आधुनिक साधनांनीं ती नौका सज्ज असून अॅटलँटिकच्या मध्यभागीं **टायगर** व **रिनाऊन** नांवाची दोन लढाऊ जहाजें बिनतारीच्या सहायानें हवामान कळविण्याकरितां त्याचप्रमाणें जरूर तर इतर लागेल ती मदत करण्याकरितां पाठविण्यांत आलीं होतीं.

या प्रचंड आकाशनौकेवर मेजर स्कॉट हा मुख्याधिकारी होता. पेट्रोलचा सांठा ४९०० गॅलन्‌ असून तो सबंद प्रवासाला पुरून उरेल असा अंदाज होता. परंतु या पेट्रोलच्या वजनामुळेंच सुरुवातीला सर्व प्रकारच्या यानांना मोठी अडचण होते. कारण तेलाच्या प्रचंड भारामुळें आकाशनौकेला आकाशांत फार उंच जातां येत नाहीं. R 34 ही आकाशनौका जेव्हां २ जुलै १९१९ रोजीं फर्थ ऑफ फोर्थहून निघाली तेव्हां तिलाहि ही अडचण चांगलीच जाणवली. त्यांत सुरुवातीला हवा वादळी असल्यामुळें नौकेला फार धक्के खावे लागले. विशेषतः स्कॉटलंड मधील पर्वत पार होईपर्यंत आकाशनौकेवरील अधिकाऱ्यांना बरीच काळजी वाटत होती. शेवटीं एकदां पर्वतपार झाल्यावर मात्र फारशी



आर् ३४



गुबारा

भीति राहिली नाहीं. नौकेवरील खलाशांना चार चार तासांनीं विश्रान्ति देण्याची व्यवस्था केलेली असून विश्रांतीच्या वेळांत त्यांनीं आपलीं जेवणें वगैरे उरकावीं असें ठरलें होतें. करमणुकीखातर ग्रामोफोनहि होता. पुढच्या एंजिनच्या निकाल काढणाऱ्या नळीवर (Exhaust Pipe) एक पाकयंत्र (कुकर) बसविलेलें असून त्यावर पाणी उकळण्याची व भाजी शिजविण्याची व्यवस्था होती.

स्कॉटलंड पार झाल्यावर सफर ठीक चालली होती पण जणूं काय या सफरी चमत्कारपूर्ण झाल्याच पाहिजेत म्हणून एक लहानसा चमत्कार घडलाच. आकाशनौकेवर बॅलन्टाइन नांवाचा एक उपटसुंभ लपून आल्याचें आढळलें. थोडा वेळ त्यामुळें जरा त्रेधा उडाली पण चौकशीअंती प्रथम आकाशनौकेवर जे खलाशी घ्यावयाचे ठरले होते त्यांत त्याचें नांव होतें. परंतु पुढें त्याला वगळण्यांत आलें होतें. पण या राजश्रींनीं सगळ्यांची नजर चुकवून आकाशनौका निघण्यापूर्वीं तींत प्रवेश करून गॅसबॅगच्या आड गर्डरांचा आश्रय केला होता. नौका चांगली दूर समुद्रांत जाईपर्यंत तो तेथेंच लपून राहिला. मग आतां आपणाला खालीं सोडणें शक्य नाहीं असें दिसतांच तो खालीं उतरला. चौकशीअंती कांहीं धोक्याचा प्रकार नाहीं असें दिसतांच सगळ्यांची मनें निश्चिंत झालीं.

यानंतर मध्यंतरी विशेष कांहीं न घडतां ती आकाशनौका न्यूफाउन्डलंड बेटानजीक आली. बेटावरून पुढें जात असतां न्यूफाउन्डलंडच्या गव्हर्नराला त्याचप्रमाणें कानडाच्या मुख्यप्रधानालाहि पॅरॅशूट मधून संदेश टाकण्यांत आले. पुढें टाऊन ऑफ फॉर्च्यूनवरून जात असतां असेच आणखी संदेश खालीं सोडण्यांत आले. आकाशनौकेची पहिलीच सफर व तीहि इतक्या यशस्वी रीतीनें पार पडत आलेली मग असें कौतुक कां करूं नये ?

आकाश नौकेची इतकी सफर निर्धास्तपणें पार पडली होती तरी ॲटलँटिकचा न्यू फाउन्डलंडनजीकचा भाग आपला प्रभाव प्रत्येक वैमानिकाला दाखविल्याशिवाय सोडीत नाहीं. R. 34 लाहि या ठिकाणी हवेनें आपला प्रभाव थोडा बहुत दाखविलाच. बराच वेळ वादळाच्या जोरामुळें आकाश नौकेची गति जवळ जवळ बंद पडल्यासारखीच झाली; पेट्रोल तर खलास होत होतें; न्यूयॉर्क तर १५० मैल लांब; तेव्हां बोस्टनलाच जाण्याचें ठरवून त्याप्रमाणें बिनतारीनें तसा संदेश अमेरिकन अधिकाऱ्यांना देण्यांत आला. पण इतक्यांत सुदैवानें वादळ थांबलें तेव्हां स्कॉटनें बोस्टनला न जातां मूळच्या बेताप्रमाणें न्यूयॉर्कचा मार्ग धरला. न्यूयॉर्क गांठलें तों पेट्रोल बहुतेक खलास होत आल्यामुळें न्यूयॉर्कवर घिरट्या घालून मग विमान तळावर नांगरण्याऐवजीं ती आकाश नौका थेट रूझवेल्ट फील्ड येथें तळावर गेली. पण पूर्वीच्या विद्युत्संदेशाप्रमाणें न्यूयॉर्क येथील तळावरील एंजिनिअर आकाशनौका बोस्टनला जाणार असें कळतांच बोस्टनला गेल्यामुळें नौका तळावर खालीं घेऊन स्तंभाला बांधून टाकण्याची कामगिरी बिकट झाली. तेव्हां आकाशनौकेवरील एक तज्ज्ञ पॅरॅशूटच्या सहाय्यानें खालीं उतरला. मग त्यानें खालची सर्व व्यवस्था करून आकाशनौका खालीं घेऊन खांबाला बांधून टाकली. एकंदर प्रवास ३२०० मैलांचा होऊन त्याला १०८ तास बारा मिनिटें लागली. चार दिवस विश्रान्ति घेतल्यावर ता. १० जुलै रोजीं ती नौका परत निघाली आणि अवघ्या ७२ तासांत इंग्लंडला परत गेली.

या सफरीचा मुख्य उद्देश ॲटलँटिक महासागरावरील हवामानाची यथातथ्य माहिती मिळविणें हा होता; कारण त्यावेळी इंग्लंड ते कानडा वैमानिक वाहतुक सुरू करण्याचा इंग्लंडचा बेत होता. परंतु अद्यापहि त्या योजनेला मूर्त स्वरूप आलें नाहीं यावरूनच हें काम किती अवघड आहे हें लक्षांत येईल.

यानंतर इंग्लंडनें अशा प्रकारच्या नौका बांधण्याचे प्रयत्न केले परंतु एकंदरींत आकाशनौका इंग्लंडच्या दृष्टीनें अपेशीच ठरल्या. इ. स. १९३० मध्यें हिंदुस्थानशीं वैमानिक वाहतुक करण्याच्या हेतूनें इंग्लंडनें R. 101 नांवाची एक प्रचंड आकाश नौका बांधून तिला पहिली सफर करण्याकरितां रवाना केलें. पण फ्रान्समध्यें बोव्हे या ठिकाणीं मोठा अपघात होऊन त्या नौकेला व त्याबरोबर ४८ माणसांना मोक्ष मिळाला. त्यानंतर अशाच प्रकारचे दुसरे अपघात झाल्यामुळें इंग्लंडनें आकाशनौका बांधण्याचा उपक्रम कायमचाच सोडला.

जर्मनीनें मात्र आपला उद्योग तसाच चालू ठेऊन इ. स. १९२८ मध्यें ग्राफ झेपेलिन नांवाची प्रचंड आकाशनौका तयार केली. बर्लिन-हून निघून हें झेपेलिन मार्सेल्सवरून ११२ तासांत न्यूयॉर्कला जाऊन पोंचलें. यावेळीं झेपेलिन बांधण्यांत तज्ज्ञ मानलेला जर्मन एंजिनिअर **एकनेर** सर्व व्यवस्था पाहत होता. जातांना ११२ तास लागले. परंतु परत येतांना अवघे ६८॥ तास पुरले. यानंतर या आकाशनौकेनें मोठ्या विस्मयकारक सफरी केल्या. अवघ्या २१ दिवस साडेसात तासांचा अवधींत ग्राफ झेपेलिननें पृथ्वी प्रदक्षिणा केली. त्यानंतर अटलँटिकच्या कांही सफरी केल्यावर १९३२ पासून ॲटलँटिकवर नेमानें फेऱ्या मारण्यास सुरुवात करून तो क्रम पुढें १९३७ च्या मे पर्यंत अखंड चालविला. या अवधींत जर्मन अमेरिकेच्या शेंकडो सफरी करून लक्षावधी मैलांचा प्रवास या नौकेनें केला. हजारों उतारू वाहून नेऊन लक्षावधी पार्सलेंही नेलीं. या अवधींत या नौकेला एकदांहि अपघात झाला नाहीं.

या नौकेची लांबी ७७० फूट असून व्यास ९८ फूट होता. एका दमांत सहा हजार मैलांची फेरी मारण्याची सिद्धता असून ताशीं ६५ ते सत्तर मैलांचा वेग असे. मात्र जरूर तर ८० मैल पर्यंतहि वेग वाढवितां

येत असे. नौका बांधण्याचा एकंदर खर्च अडीच लक्ष पौंड म्हणजे साडे सदतीस लक्ष रुपये होता.

या नौकेच्या अॅटलँटिकवरून नेमानें सफरी चालू असतांच **हिंडनबर्ग** नांवाची दुसरी आकाशनौका (झेपेलिन) इ. स. १९३६ मध्यें आकाशांत लोटण्यांत आली. या झेपेलिनची लांबी ८०३ फूट असून एकंदर २२० टन वजन उचलण्याचें सामर्थ्य त्याच्या अंगीं होतें. उत्तर अॅटलँटिकमधून याच्या फेऱ्या प्रथमच नेमानें सुरू झाल्या. जर्मनीहून अमेरिकेला पोंचण्यासाठीं या झेपेलिनला साधारणतः ६५ तास लागत व परतीच्या प्रवासाला ५४ तास पुरत. उतारूंसाठीं वर सर्व प्रकारच्या सुखसोई केल्या असून वेळ थोडा पुरूं लागल्यामुळें साधारणतः प्रत्येक सफरीला ४० उतारूंचें प्रमाण पडे. या झेपेलिननें अॅटलँटिकची अकरावी फेरी करून आपला तळ गांठला. त्याला खांबाला अडकविण्याची तयारी चालू होती इतक्यांत आगीचा भडका उडून अवघ्या बत्तीस सेकंदांत या प्रचंड नौकेची राख रांगोळी झाली.

या भयंकर आपत्तीची वार्ता कळतांच लोकांना मोठा धक्का बसला. ग्राफ झेपेलिनच्या सफरी ताबडतोब बंद झाल्या. आकाशनौकांची इतिश्री बहुधा या अपघाताबरोबरच होणार असें वाटूं लागलें, कारण जर्मनी खेरीज बहुतेक सर्व राष्ट्रांनीं आकाशनौकांचा नाद बहुतेक सोडूनच दिला होता. जर्मनीचा विश्वास मात्र आकाशनौकांवर अढळ होता. ग्राफ झेपेलिनच्या शेंकडो सफरींनीं तो अनाठायीं नव्हता ही गोष्टहि सिद्ध झाली होती. पण हिंडनबर्ग सारख्या प्रचंड नौकेचा नाश अवघ्या ३२ सेकंदांत केवळ अर्ध्या मिनिटांत झालेला पाहून कोणाला धक्का बसणार नाहीं. जर्मनीनें ग्राफ झेपेलिनच्या सफरी ताबडतोब बंद केल्या व पुढें तर ग्राफ झेपेलिनचा उपयोग वाहतुकीकडे न करितां एका पदार्थ संग्रहालयासाठीं केला.

एकंदरींत आकाशनौकांचा विचार करितां आकाशनौका फक्त जर्मन लोकांनाच यशस्वी करितां आल्या असें म्हणावें लागतें. हिंडनबर्गच्या अपघाताच्या मुळाशीं हायड्रोजन वायूच असावा असें तज्ञांचें मत आहे. कोणत्या तरी कारणानें कोठें तरी घर्षणजन्य ठिणगी उडून तिनें तो वायु पेटून मोठा अनर्थ उडविला. या वायूच्या ऐवजीं **हेलियम** नांवाचा वायु जर आकाशनौकांमध्यें भरला असता तर हा अपघात होताना. पण हेलियम वायूचा मक्ता जवळ जवळ अमेरिकेकडे असल्यामुळें व त्याला किंमतहि भारी द्यावी लागत असल्यामुळें जर्मनीला हा उपक्रम सोडावा लागला.

या आकाशनौका म्हणजे सुखसोईचें एक आगर असे. एका दमांत ८००० मैलांचा प्रवास करण्याइतकी व्यवस्था या आकाशनौकेमध्यें केलेली होती. हें चालविण्याकरितां चाळीस खलाशी लागत. दिवस असो, रात्र असो, अंधार असो धुकें असो, दाट ढग असोत या नौकेला आपला मार्ग काढतां येत असे. त्यासाठीं **किंकाळणारें उच्चतामापक** यंत्र बसविलें होतें. नौका उडत असतां या यंत्रांतून एक कर्कश शीळ सारखी वाजत राहून तिचा ध्वनि खालीं समुद्र किंवा जमीन जें काय असेल त्यावरून प्रतिध्वनिप्रमाणें परत येऊन त्या यंत्रावर आदळतांच ती नौका किती उंचीवर आहे हें एका तबकडीवर एका कांट्यानें आपोआप दर्शिविलें जाई. त्याचप्रमाणें या यंत्राच्या योगानें हवामानाचा दाबहि मोजला जाई. त्यामुळें आकाशनौका उडत असतांच हवामानाचे नकाशे तयार करितां येत.

या आकाशनौकेचें दुसरें वैशिष्ट्य म्हणजे हिच्यावर ५५०००००० कॅन्डल पॉवरचा **प्रकाशझोत** (Search-light) विजेच्या सहाय्यानें निर्माण करण्याची व्यवस्था केली होती. त्यामुळें रात्रींच्या वेळीं पोंचल्यास त्यास खांबास अडकविणें दिवसाप्रमाणेंच या व्यवस्थेमुळें

सोइस्कर झालें. विजेची योजना केल्यामुळें रात्रींच्या वेळीं दिव्यांची वगैरे सोय होऊन बिनतारी यंत्रामुळें संदेश पाठवितां व घेतांहि येत. ग्राफ झेपेलिन पेक्षां या आकाशनौकेंत पुष्कळच अधिक सुखसोई केलेल्या होत्या. परंतु अमेरिकेनें हेलियम वायु जर्मनीला पुरविण्याचें बंद केल्यामुळें व हायड्रोजन वायु घातुक असल्यामुळें आकाशनौका पुनश्च प्रचारांत येण्याचा संभव सध्या तरी फार थोडा दिसतो.

या आकाशनौका म्हणजे आकाशांत तरंगणारे प्रचंड राक्षसच म्हणतां येतील. त्यांचें सर्वच कांहीं प्रचंड असे. हिंडनबर्गमध्यें हवेंतील आर्द्रतेचें रूपान्तर करून पाणी घेण्याची योजना केली होती. परंतु या राक्षसांना जमिनीवर ठेवतां येत नाही. त्यांना एकाद्या खांबाला लटकवून सदा हवेंत लोंबकळत ठेवावें लागतें. उतारूंना उतरण्या-चढण्यासाठी विजेचे पाळणे वापरावे लागतात.

भाग ७ वा.

विमानांचा शोध.

मागील सर्व विभागांतील एकंदर वर्णन लक्षांत घेतलें असतां असें दिसून येईल कीं हवेंत उड्डाण करून स्वैर संचार करण्याच्या सर्व प्रयत्नांच्या बुडाशीं हवेपेक्षां हलक्ीं यानें तयार करण्याच्या तत्त्वालाच प्राधान्य दिलेलें होतें. हवेपेक्षां जड यान तयार करण्याच्या तत्त्वावर फुगे, गुब्बारे, वायुयानें व आकाशनौका यांची उभारणी केलेली नव्हती. आकाशनौका झाली तरी हवेपेक्षां हलकीच म्हणजे आकाशनौकेनें व्यापिलेल्या एकंदर घनफळाचा हिशेब करून तितक्याच घनफळांत समाविष्ट झालेल्या हवेचें वजन करून जर दोघांच्या वजनाची

तुलना केली असती तर त्या हवेच्या वजनापेक्षां त्या नाफेच्या एंजिन-युक्त आकाशनौकेचेंच वजन कमी भरलें असतें. समुद्रावर स्वैर विहार करणाऱ्या **क्वीन मेरी, क्वीन एलिझबेथ** किंवा **नॉर्मन्डी** यांसारख्या ८०,००० टनांच्या प्रचंड आगबोटीहि याच तत्त्वावर बांधलेल्या असतात. ज्या पाण्यांतून त्या मोठ्या डौलानें चाललेल्या असतात त्या पाण्याच्या वजनापेक्षां घनफळाच्या दृष्टीनें पाण्याच्या घन-फळाच्या वजनापेक्षां त्या प्रचंड तरत्या आगबोटींचेंच वजन कमी असतें. अर्थात् त्या कमी वजनाच्या असल्यामुळेंच पाण्यावर तरंगू शकतात. वल्ह्यांच्या किंवा पंखांच्या सहाय्यानें त्या चालवितां येतात. त्याचप्रमाणें शिडांचा उपयोग करून त्या इष्ट दिशेनें नेतां येतात. आकाशनौकाहि अशाच हवेवर किंवा अगदीं तंतोतंत सत्य सांगावयाचें तर हवेमधून तरंगत असतात. उपमाच द्यावयाची झाली तर त्यांना पाणबुड्यांची उपमा देतां येईल. समुद्रसपाटीच्या खालून पाण्यांतून गुप्तपणें संचार करणाऱ्या पाणबुड्यांप्रमाणेंच याहि वातावरणांतून संचार करीत असत आणि याच साम्यामुळें सुरुवातीला वायुयानें इष्टगतीनें नेण्याकरितां शिडांची त्याचप्रमाणें वल्ह्यांची वगैरे जोड देण्यांत आली, पण ते सर्व प्रयत्न फसले. शेवटीं जलसंचारी नौकांप्रमाणें सुकाणू व पंखा यांची जोड मिळतांच आकाशनौका यशस्वी रीतीनें वातावरणांतून इतस्ततः संचार करूं लागल्या.

हवेपेक्षां हलकीं यानें व आकाशनौका तयार करण्यांत वरीलप्रमाणें बरेच लोक गुंतले असतां दुसरे कांहीं लोक आकाश संचाराच्या प्रश्नाकडे दुसऱ्या एका दृष्टीनें पाहत होते. गॉल्फिअर बन्धूंचें लक्ष धुराकडे जाऊन हवेपेक्षां हलके गुबारे तयार करून त्यांतून वर उड्डाण करण्याची कल्पना त्यांनीं काढली तर दुसरे कांहीं लोक आकाशांत उडणाऱ्या

पक्षांकडे व मनुष्यानें शोकाखातर तयार करून वर उडविलेल्या पतंगांकडे नीट निरीक्षण करून त्यांच्या मुळाशीं कोणतें तत्त्व आहे याचा शोध करण्यांत गढले होते. परंतु याहि संशोधकांची सुरुवातीला बरीच दिशाभूल झाली. पक्ष्याच्या शरीराच्या ठिकाणीं मानवी शरीराची कल्पना करून पक्ष्याला आपले पंख फडफडावून ज्याप्रमाणें उडतां येते त्याचप्रमाणें मनुष्यालाहि उडतां येईल अशी त्यांची कल्पना होऊन पक्ष्यांच्या पंखांप्रमाणें पंख बनवून उडण्याचे प्रयत्न करण्यांत बऱ्याच संशोधकांचे प्रयत्न खर्चीं पडले. पक्षाच्या शरीराचें वजन व मनुष्याच्या शरीराचें वजन यांत भयंकर फरक आहे. मोठ्यांत मोठ्या पक्षाचें वजन फार तर पंधरावीस पौंड भरेल तर मनुष्याचें वजन सहज १२५ ते १५० पौंड भरेल. अर्थात् येवढें प्रचंड वजनाचें शरीर वर हवेंत उचलून धरण्यासाठीं कमीत कमी वीस वीस फुटांचे पंख लागतील. एवढे प्रचंड पंख फडफडवीत ठेवण्याची शक्ति मनुष्याच्या हातांत नाहीं. अर्थात् अशा पंखांना फडफडवीत ठेऊन उडण्याकरितां एंजिनचा उपयोग केल्याशिवाय गत्यंतर नाहीं, परंतु वाफेचीं एंजिनें बरींच अवजड असल्यामुळें हे प्रयत्न फारसे यशस्वी झाले नाहींत.

परंतु पंख लावून उडण्याचे हे प्रयत्न विफल झाले, तरी विमान-विद्येचें पाऊल पुढें पडण्यास या प्रयत्नांचा थोडाबहुत उपयोग झाला यांत संशय नाहीं. आकाशांत उडत असतां पक्षी पंख हालवीत असतात, परंतु अंतरिक्षांत घिरट्या घालणाऱ्या घारींचे पंख निश्चल असतात. उड्डाण करण्याकरितां पंख फडफडविण्याची जितकी आवश्यकता असते तितकी हवेंत नुसतें तरंगत राहण्यासाठीं पंख हालविण्याची आवश्यकता नसते ही गोष्ट आपणाला पक्ष्यांच्या उड्डाणांकडे व तरंगत राहण्याकडे बारीक दृष्टीनें पाहिलें असतां सहज दिसते. असेंच पक्ष्यांच्या उड्डाणांचें

निरीक्षण जर्मनीमध्यें ऑटो लिलिएन्थॉल नामक गृहस्थानें केलें. त्यावरून पक्ष्याप्रमाणें पंखांच्या जोरावर हवेंतून तरंगत जाण्याची कल्पना काढून त्यानें त्यांत चांगलेंच यश मिळविलें. त्यानें पक्ष्यांच्या पंखांचें नीट निरीक्षण करून पंखांचा एक संच तयार केला. हवेंत उड्डाण करून तरंगत जाणाऱ्या मनुष्याच्या भोंवती तो हे पंख अशा तऱ्हेनें बसवी कीं पक्ष्याच्या शरीराप्रमाणें मनुष्याचें शरीर पंखांच्या मधोमध येऊन पंखांचा विस्तार त्या शरीराच्या दोन्ही बाजूंना होई. पाठीमागच्या भागाला नावेला सुकाणू असतें त्याप्रमाणें दोन सुकाणू असून त्यांचा आकारहि साधारणतः पक्षाच्या शेपटीसारखा होता. हे पंख अंगावर बसवून तो एका मुद्दाम तयार केलेल्या टेकाडावर जाई व वाऱ्याच्या बरोबर उलट दिशेनें धावूं लागे. मग आपणाला पुरेसा वेग आला असें वाटतांच भर्र्कन उडी मारून हवेंतून तरंगत तरंगत तो टेकडाच्या खालीं येई. सुरुवाती सुरुवातीला उडी मारल्यावर आपल्या शरीराचा तोल नीट सांभाळणें त्याला फार कठीण जाई. पण आपल्या तंगड्या व ढुंगण हालवून तो आपला तोल नीट सांभाळी. होतां होतां अशा तऱ्हेनें हवेंतून पंखांच्या सहाय्यानें ३०० यार्डांपर्यंत तो जात असे. परंतु पुढें एका पंखाऐवजीं एकावर एक असे दोन पंख बसवून उडण्याचा तो प्रयोग करीत असतां एकाएकीं धपकन् खालीं पडून मरण पावला.

अशाच प्रकारचे प्रयोग इंग्लंडमध्यें पिल्चर नामक इसमानें केले होते परंतु त्याला म्हणण्यासारखें यश आलें नाहीं. अमेरिकेंत ऑक्टर कॅन्युट नामक इसमाच्या प्रयत्नांना मात्र बरेंच यश आलें होतें. लिलिएन्थॉलनें दोन पंख लावण्यापर्यंत मजल गांठली होती, परंतु कॅन्युटनें एकावर एक असे बारा पंख लावून तरंगत राहण्यांत यश संपादलें होतें.

यांत्रिक शक्तीच्या सहाय्याशिवाय केवळ पंखांच्या आधारावर हवेंतून तरंगत जाण्याचे हे प्रयोग निरनिराळ्या देशांत चालू असतांच

अमेरिकेंत लँगले नांवाचा एक प्रोफेसर आकाशोड्डाणाच्या प्रश्नाचा शास्त्रीय दृष्टीनें विचार करीत होता. हवेंतील उड्डाण कोणत्या तत्त्वावर अवलंबून आहे हें त्याला शोधून काढावयाचें होतें. त्यासाठीं त्यानें अनेक प्रयोगहि केले. त्यांवरून त्याची अशी खात्री झाली कीं हवेंतून विहार करण्याकरितां कांहीं विशेष जोरदार शक्ति लागते असें मुळीच नाहीं. उलट हवेंतून एखादा पदार्थ जोरानें नेला असतां तो आपला तोल सहज संभाळूं शकेल. कार्डबोर्डचा एकादा तुकडा घेऊन तो हवेंतून आडवा फेंकला असतां भर्र्‌दिशीं बराच दूरपर्यंत जातो.अर्थात् हवेंत संचार करण्याकरितां जें यान करावयाचें त्याला पुरेशी गति देण्याचा प्रश्न सोडविला म्हणजे गगनविहाराचा प्रश्न आपोआपच सुटेल. परंतु या नुसत्या तत्त्वज्ञानावरच लोकांचा विश्वास बसणें अशक्य होतें म्हणून लोकांची खात्री पटविण्याकरितां नमुन्यादाखल एक लहानसें यान करून तें त्यानें हवेंत उडविलें. अशा रीतीनें आपलें तत्त्व बरोबर आहे अशी खात्री सप्रयोग केल्यावर त्यानें लोकांना आपलें म्हणणें पटावें म्हणून एक विमान तयार करून त्यांत एक एंजिन बसविलें. ठरल्यावेळीं आपल्या विमानांत एक माणूस बसवून त्यानें एंजिन चालू केलें परंतु त्याचें विमान वर उडण्याऐवजीं खाली आदळून मोडून पडलें.

आधींच लोकांचा विमानविद्येवर विश्वास नव्हता, त्यांत हा अपघात प्रत्यक्ष घडला, मग काय ? लोकांनीं लँगलेची चेष्टा करून त्याच्या विमानास 'लँगलेचें गाढव' असें नांव दिलें. परंतु विमानविद्या हा कल्पनेचा खेळ नसून शास्त्रज्ञांच्या कल्पकतेची व बुद्धिमत्तेची साक्ष पटविणारी नाविन्यपूर्ण सृष्टि आहे ही गोष्ट थोडक्याच दिवसांत **राइट बंधूंनीं** विमानांतून उड्डाण करून एक तासभर हवेंत संचार करून सर्व जगाला पटवून दिली.

भाग ८ वा.

पहिलें विमानोड्डाण.

राइट बन्धू:—या बंधूंचें चरित्र मोठें मजेदार आहे. विल्बर व ऑर्व्हिल हे दोघे बन्धु मिल्टन राइट नामक एका अमेरिकन गृहस्थाचे पुत्र होते. यांचे वाडवडील सतराव्या शतकांत इंग्लंडहून अमेरिकेंत **डेटान** येथें जाऊन राहिले. विल्बरचा जन्म १८६७ व ऑर्व्हिलचा जन्म १८७१ त झाला. दोघांहि बन्धूंना शाळा कॉलेजांचे संस्कार मुळींच घडले नव्हते. अर्थात् शास्त्रज्ञांमध्यें ते मोडणें शक्य नव्हतें. दुसरा कांहीं उद्योग नसला म्हणजे पतंग उडविण्यांत किंवा पक्ष्यांच्या उड्डाणांचें निरीक्षण करण्यांत ते तासचे तास घालवीत. पुढें पोटासाठीं कांहीं उद्योग पाहिजे म्हणून ऑर्व्हिलनें **वेस्ट साइड न्यूज** नांवाचें एक वर्तमान पत्र काढलें. या पत्राचा मुद्रक, प्रकाशक व संपादक तोच स्वतः होता. पुढें हें काम एकट्याला झेंपत नाहीं असें पाहून त्यानें आपल्या वडील भावाला आपल्या मदतीस बोलावून त्याजकडे संपादकत्व दिलें. परंतु या धंद्यांत फारशी मिळकत होत नाहीं असें पाहून त्यांनी एक बायसिकलचें दुकान काढलें. याच सुमारास लिलिएन्थॉलच्या प्रयोगांकडे यांचें लक्ष जाऊन उड्डाणविषयक पुस्तकें वाचण्याची गोडी त्यांना लागली. त्यानंतर त्यांनी स्वतः उड्डाण करण्याचे पद्धतशीर प्रयत्न चालविले. साधारणतः १८९६ पासून १९०३ पर्यंत सतत सात वर्षें या प्रयोगांत ते गढले होते. कोणत्याहि गोष्टींत उतावीळपणा किंवा गाजावजा न करितां त्यांनीं आपले प्रयोग चालविले. प्रयोग करावे, त्यांचे परिणाम पाहून नवीन अनुमानें बांधून पुढील पायरी गांठावी व प्रत्यक्ष प्रयोगानें आपले तर्क व अनुमानें बरोबर आहेत कीं चूक आहेत हें पडताळून पाहावें, असा त्यांचा

क्रम असे. सायकलच्या दुकानांत मिळालेली कवडीन् कवडी त्यांनीं या प्रयोगांसाठीं खर्चीं घातली. त्यांची चिकाटी मोठी प्रशंसनीय होती. तरी कित्येक वेळां निराशेच्या भरांत हे प्रयत्न सोडून द्यावे असेंहि त्यांना वाटलें. पण त्यांच्या चिकाटीचें फळ त्यांना मिळावयाचें होतें म्हणून त्यांचे प्रयत्न तसेच चालू राहिले.

सुरुवातीला त्यांनीं विनायंत्र हवेंतून तरंगत जाण्यासाठीं प्रयत्न केले. निरनिराळ्या आकारांचे पतंग करून ते हवेंत तरंगत कसे राहतात यांचें सूक्ष्म निरीक्षण करून त्यावरून कांहीं अनुमानें बांधून त्यांनी आपले प्रयोग चालविले. शेवटीं त्यांनीं एक तरंग तयार केला. या तरंगांत सध्याच्या द्विपक्ष विमानांतील सर्व प्रधान अंगांचा समावेश झाला होता. या तरंगांत एकावर एक असे कॅनव्हासनें मढविलेले दोन पंख होते. यांतील खालच्या पंखावर वैमानिक बसे. वैमानिकाच्या समोर तिसरा एक लहान पंख असून त्याच्या योगानें विमान खालींवर करितां येत असे. हा उच्चालक (Elevator) वर केला म्हणजे विमान वर जाई व हा उच्चालक खालीं केला म्हणजे विमान खालीं येई.

तरंगाच्या मागच्या बाजूला सुकाणूं असून त्याच्या योगानें तरंगाला इष्ट त्या दिशेनें नेतां यावें म्हणून सोय केलेली असून वैमानिकाला आपल्या जागेवरून तें फिरवितां यावें अशी व्यवस्था होती. परंतु राइट बंधूंची खरी कल्पकता विमानाचा तोल संभाळतां यावा म्हणून त्यांनीं जी योजना केली त्यांत दिसून आली. त्यांनीं खालच्या पंखांच्या टोंकांना कांहीं तारा जोडून त्या सर्व एकत्र करून वैमानिक बसण्याच्या जागेजवळ आणून सोडल्या होत्या. त्या तारा खालीं वर जशा ओढल्या जात त्याप्रमाणें पंखांचीं टोंकें खालीं वर होत. त्यामुळें विमान डावी उजवीकडे वळवितांना त्याचा तोल संभाळणें मोठें सोईस्कर झालें.

या तरंगाची कल्पना पतंगाच्या कल्पनेशीं पुष्कळच सदृश आहे. राइटच्या तरंगाचे पक्ष किंवा पंख म्हणजेच पतंग. आपण नेहमीं पाहतों की हा पतंग हवेपेक्षां जड असतो परंतु तो वर गेला म्हणजे स्वतःचेंच वजन नव्हे तर त्याला लोंबकळणाऱ्या लांबच लांब दोऱ्याचें वजनहि तो तोलूं शकतो.ही गोष्ट कशी घडते ? पतंग तयार होतांच आपण त्याला एक सूत्र बांधतों. तें बांधण्याच्या मुळाशीं एक तत्त्व असतें. पतंग उडविणाऱ्या मुलांना तें तत्त्वबित्त्व कांही माहीत नसतें, पण तें नीट बांधलें गेलें नाहींतर पतंग खालीं पडतो, त्याचप्रमाणें सूत्राच्या दोनहि बाजू समतोल नसल्या तर पतंग खालीं पडतो किंवा एकाच बाजूला सारखा कलतो ही गोष्ट कळत असते व ती सुधारून मुलें पतंग उडविण्यांत पटाईतहि बनतात. तात्त्विक दृष्टचा पाहणाराला पतंग म्हणजेच विमानाला वर उचलून धरणारा पंख. तरंगामध्यें जमिनीशीं हा पंख अगदीं समांतर न बसवितां किंचित् कलता बसविलेला असून त्याची पुढची बाजू मागच्या बाजूपेक्षां थोडीवर तिरकस असते. पतंगांतहि अशीच योजना असते फक्त कोनांत फरक असतो. पतंग वर जाण्याकरितां एक मुलगा त्याचा दोर धरून धांवत सुटतांच पतंगाच्या सपाटीवर वारा जोरानें घुसूं लागतांच तो वर वर ढकलला जाऊन आकाशांत तरंगत राहतो. ऑर्व्हिलहि आपल्या तरंगांना असाच वर उडवी.

ऑर्व्हिल आपल्या **तरंगाला** (Glider) धरून धांवत जाई व भरपूर गति मिळतांच उडी मारून वर चढे. जमीन सोडून हवेंत जाऊं लागलेला तो तरंग त्याच्या वजनानें खालीं येण्याऐवजीं तसाच तरंगत जातांना पाहून लोकांना आश्चर्य वाटे. परंतु ऑर्व्हिलचे प्रयोग अजून पुरे झाले नव्हते. इ. स. १९०२ मध्यें पूर्वींच्या अनुभवावरून अनेक सुधारणा करून त्यानें आपला तिसरा वायुतरंग बांधला. या

एका वर्षांत या वायुतरंगांतून राइट बंधूंनीं ९०० उड्डाणें केलीं, तेव्हां त्यांची खात्री झाली कीं आतां एंजिनच्या शक्तीची जोड दिल्याशिवाय हवेंत संचार करण्याच्या कामीं यश येणें शक्य नाहीं तेव्हां आपणाला पाहिजे त्याप्रकारचें एंजिन तयार करण्याच्या मार्गाला ते लागले. त्यांच्या सुदैवानें यापूर्वीं थोडे दिवस डेम्लरनें 'अंतःस्फोटक' एंजिनांची कल्पना काढून मोटरगाड्या बनविल्या होत्या. राइट बंधूंनींहि याच-प्रकारचें एक इंजिन आपला तरंग हवेंतून उडविण्यासाठीं मुद्दाम तयार केलें. मग एक द्विपक्ष विमान तयार करून १७ डिसेंबर १९०३ रोजीं यांत्रिक शक्तीच्या जोरावर विमानोड्डाण करण्याचा पहिला प्रयत्न राइट बंधूंनी केला. सकाळी सुमारें १०॥ वाजतां ऑर्व्हिल हा खालच्या पंखावर पालथा राहिला व त्यानें एंजिन सुरू केलें. त्याबरोबर त्याचें विमान वर उडून हवेंत बारा सेकंद राहून १२० फुटांवर पुनः खाली जमिनीवर उतरलें. आपला प्रयोग यशस्वी झाल्याचें पाहून राइट बंधूंना फार आनंद झाला. त्यांनीं त्याच दिवशी आणखी चारदां उड्डाण करून पाहिलें व शेवटी ५९ सेकंदांत त्यांचें विमान ८५० फूट लांब उडून गेलें.

धड एक मिनिटसुद्धां हें विमान हवेंत राहूं शकलें नाहीं तरी आपले प्रयत्न सफल झाले एवढेंच नव्हे; तर "**विमानयुग एकदांचें उजाडलें**" असें वाटून विल्बरला मोठा आनंद झाला. कारण या यशस्वी प्रयोगाच्या पूर्वीं दोनच वर्षें **न्युकोम्ब** नामक एका ज्योतिषानें असे स्पष्ट उद्गार काढले होते कीं एका मनुष्यालाहि वाहून नेणारें विमान तयार करण्यासाठीं एखाद्या नव्या धातूचा तरी शोध लागला पाहिजे किंवा एखाद्या अज्ञात अशा नव्या शक्तीचा तरी शोध लागला पाहिजे. त्याशिवाय एक इसमहि वाहून नेणारें विमान तयार करितां येणें अशक्य आहे.

परंतु कालाच्या ओघांत काल अशक्य प्राय वाटणाऱ्या गोष्टी आज शक्य वाटूं लागतात; एवढेंच नाहीं तर, प्रत्यक्ष व्यवहारांत दिसूं लागतात. मग न्यूकोम्बलाच काय पण प्रयोग चालू असतांना निराशेच्या भरांत खुद्द विल्बरला देखील असे उद्गार काढण्याचा प्रसंग आला होता कीं जर कधीं काळीं मनुष्य हवेंतून उडूं शकला तर ती गोष्ट आपल्या स्वतःच्या हयातींत तरी शक्य नाहीं. पण वरील यशस्वी प्रयोगानंतर त्यानेंच स्पष्टपणें जाहीर केलें कीं वैमानिक युगाला सुरुवात झाली.

या प्रयोगानंतर त्यांनीं आपले प्रयोग तसेच पण विशेष बभ्रा न करितां चालू ठेवून शेवटीं इ. स. १९०८ मध्यें फ्रान्समध्यें जाऊन आपल्या नव्या विमानांतून एका भरारींत ७७$\frac{1}{2}$ मैलांचें आक्रमण केलें. निरनिराळ्या देशांतील लोकांनीं त्यांच्या धर्तीवर विमानें बांधलीं व त्यामुळें **स्वामित्त्वापोटीं** राइट बंधूंना मोठमोठ्या रकमा मिळून ते श्रीमंत झाले. त्यांची कीर्ति चहूंकडे पसरून युनिव्हर्सिट्यांकडून त्यांना पदव्या मिळाल्या व निरनिराळ्या देशांतील सरकारांकडूनहि त्यांचा गौरव झाला.

राइट बंधूंचे हे प्रयोग अमेरिकेमध्यें चालले असतां फ्रान्समध्यें **सँटॉस ड्यूमॉन्ट** नांवाच्या एका ब्राझीलीयन गृहस्थानें प्रथमतः हवाई जहाजांतून अंतरिक्षांतून संचार करण्यांत बरेंच यश मिळविलें होतें. परंतु हवेच्या विरुद्ध दिशेनें जातांना एकंदरींत फार धोका होतो ही गोष्ट त्याच्या प्रत्ययाला आल्यामुळें त्यानें हवेपेक्षां जड विमानांतून उड्डाण करण्याचे प्रयत्न चालविले होते. त्यांत त्याला अंशतः यश येऊन इ. स. १९०६ मध्यें बॅगॅटेल या ठिकाणीं त्यानें हवेंत पहिलें यशस्वी उड्डाण केलें. यावेळीं त्याचें यान हवेंत सुमारें एकवीस सेकन्द होतें. तितक्या वेळांत त्यानें ७०० फूट अंतर कापल्यामुळें त्याच्या विमानाचा वेग ताशीं तीस मैल पडला असें म्हणतां येईल.

हवेपेक्षां जड विमानें करण्याच्या यशस्वी म्हटल्या जाणाऱ्या या पहिल्या प्रयत्नांची वर्णनें ऐकून कित्येकांना हसूं येईल. त्यांना वाटेल कीं काय प्रयोग ! कोणी बारा सेकंद हवेंत होता, तर कोणी म्हणे चार प्रयत्नांअंतीं ५९ सेकंद हवेंत उडाला. परंतु मोठमोठ्या नद्यांचे उगम पाहिल्यासहि सागराप्रमाणें प्रचंड दिसणाऱ्या पात्राचा उगम अगदीं भिकारच असतो. म्हणून या प्रयोगाअंति दृश्य फल जरी अत्यंत क्षुद्र दिसलें तरी भावी प्रगतीच्या दृष्टीनें तें फार मोठें होतें.

राइट बंधूंचें प्रयत्न, त्याचप्रमाणें सँटॉस ड्यूमॉन्टचे फ्रान्समधील हे प्रयत्न चालू असतां दुसऱ्याहि कांहीं फ्रेंच संशोधकांचे प्रयत्न व प्रयोग चालू होते. फ्रान्समध्यें **व्हायसिन बन्धु** त्याचप्रमाणें **ब्लेरिओ** हे आपआपल्या कल्पनांप्रमाणें द्विपक्ष व एकपक्ष विमानें तयार करण्यांत चूर झाले होते. पुढें विमान विद्येमध्यें प्रगति व्हावी म्हणून निरनिराळीं बक्षिसें लावण्यांत आल्यामुळें निरनिराळ्या संशोधकांत त्याचप्रमाणें वैमानिकांत ईर्षा उत्पन्न होऊन विमान विद्येचें पाऊल भरभर पुढें पडूं लागलें. त्यांतच महायुद्ध सुरू झाल्यामुळें विमानांचा उपयोग युद्धाच्या कामीं कसा होतो हें दिसून आल्यामुळें वैमानिक विद्येंत आघाडी मारण्याच्या दृष्टीनें मोठे जोराचे प्रयत्न होऊन विमान-विद्येचें पाऊल बरेंच झपाट्यानें पुढें पडूं लागलें.

भाग ९ वा.

खाडी पार.

अमेरिकेंत नॉर्थ कॅरोलिनामध्यें **किटी हॉक** या ठिकाणीं राइट बन्धूंनी हे विमानोड्डाणाचे प्रयोग यशस्वी रीतीनें करून दाखविल्याची वार्ता युरोपमध्यें पोंचतांच, तिकडे प्रयोग करणाऱ्या संशोधकांमध्यें एक प्रकारची ईर्षा व हुरूपहि आला. फ्रान्समध्यें या वेळीं **सँटॉ ड्यूमाँ** नांवाच्या वैमानिकानें आकाशनौका बांधून त्या हवेमधून चालविण्यांत बरेंच यश मिळविलें होतें. ठराविक ठिकाणाहून निघून एका विवक्षित जागेपर्यंत जाऊन परत मूळ ठिकाणीं येण्याचें अवघड वाटणारें उड्डाण, फ्रान्समध्यें **एफेल टावरच्या** भोंवताल्रून ठराविक वेळांत परत येऊन, त्यानें यशस्वी करून दाखविलें होतें. त्याबद्दल त्याला चार हजार पौंडांचें बक्षीसहि मिळालें होतें. प्रथमतः त्याला हवेपेक्षां जड विमानांची कल्पना अशक्य कोटीतील वाटे. पण राइट बंधूंच्या यशाची वार्ता ऐकतांच त्यानेंहि हवेपेक्षां जड विमानें बांधण्याच्या कामी लक्ष पुरवून त्यांत लौकरच खूप यशहि मिळविलें.

इंग्लंडमध्यें **कर्नल कोडी** नामक एका इसमानेंहि या कामीं यश मिळविलें. हा मनुष्य मोठा विनोदी व आनंदी असे. आपल्या मुलानें पोपटाच्या आकाराचा एक पतंग तयार केला असतां त्याच्या मागें मोठ्या उत्सुकतेनें जमलेला लोकांचा मेळा पाहून यानें पेटीच्या आकाराचे मोठे पतंग तयार करून त्यांतून वर जाण्याचे प्रयोग केले. कित्येक वेळी या पतंगामध्यें बसून तो २००० फूट पर्यंतहि वर उडाला होता. पुढें त्यानें एक द्विपक्ष विमान तयार केलें. इ. स. १९१२ मध्यें लष्करा मार्फत विमानांच्या झालेल्या चढाओढींत या राजश्रींनीं ५००० पौंडाचें बक्षिस मिळवून सर्वांना चकित केलें. तें

उडविण्यापूर्वीं त्या प्रचंड विमानाचें धूड पाहून लोकांनीं त्याला 'कोडी कॅथेड्रल' असें उपहासात्मक नांव ठेवलें होतें. परंतु तें वर उडालेलें पाहतांच लोक आश्चर्यानें चकित झाले.

भिन्न भिन्न लोकांनीं चालविलेल्या या प्रयत्नांचा एक परिणाम असा झाला कीं या विमानोड्डाणांच्या प्रयत्नांकडे लोकांचें त्याचप्रमाणें संशोधकांचेंहि अधिकाधिक लक्ष जाऊं लागलें. इंग्लंडमधील डेली मेल नामक वर्तमान पत्राच्या मालकानें या प्रयत्नांना जोर यावा म्हणून विमानांतून जो इसम प्रथम खाडीपार होईल त्याला १००० पौंडाचें बक्षीस जाहीर केलें.

हें बक्षीस जाहीर होतांच तें मिळविण्याच्या उद्योगाला बरेच वैमानिक लागले. पहिला प्रयत्न **ह्यूबर्ट लॅथम** नामक एका फ्रेंच वैमानिकानें केला. त्याच्या विमानाचें नांव **अँट्वा** असून तें चालविण्यासाठीं पंचावन अश्वशक्तीचें एंजिन त्यावर बसविलें होतें. पंख्याचीं पातीं धातूचीं असून विमानाचें धड बरेंच लांब होतें. ता. १९ जुलै १९०९ रोजी सकाळीं सहा वाजून वीस मिनिटांनीं हा आपल्या विमानासह **कॅलेजवळ सनगेट** म्हणून ठिकाण आहे तेथून उडाला. त्यापूर्वीं थोडे दिवस त्यानें आपलें विमान ६७ मिनिटेंपर्यंत हवेंत फिरविलें होतें. त्यावेळीं त्याचा वेग ताशीं ४५ मैल होता. अर्थात् आपण निःसंशय खाडीपार होणार असें त्याला वाटत होतें. शिवाय तो निघाला त्यावेळीं हवाहि फार सुंदर होती. आतां थोडक्याच वेळांत आपण खाडीपार होणार अशी त्याची खात्री. परंतु प्रेक्षक समूहाचीं हृदयें फार साशंक होतीं. लॅथमच्या विमानानें भुई सोडल्यावर त्याचें विमान भर्ररदिशीं वर गेलें व हां हां म्हणतां ढगांमध्यें गडप होऊन दिसेनासें झालें. किनाऱ्यावर जमलेल्या हजारों प्रेक्षकांचीं हृदयें भीतीनें धडधडूं लागलीं! तोंच लॅथमचें विमान डोव्हरच्या रोखानें

जात असलेलें दिसलें. प्रेक्षकांचे धडधडणारे जीव खालीं पडून त्यांना हायसें वाटलें! पण पुनश्च तें विमान एकाएकीं दिसेनासें झालें. त्याच्या संरक्षणासाठीं त्याच्या पाळतीवर फ्रेंच सरकारनें **हार्पेन** नांवाची टार्पेडो बोट ठेविली होती, ती विमानाचा माग काढीत होतीच. तिच्या तांडेलाला (कप्तान) कॅले पासून सात मैलांवर लॅथमची स्वारी शांतपणें समुद्रांत तरंगणाऱ्या आपल्या विमानावर सिगारेट ओढीत असलेली आढळली.

लॅथमचें विमान पहिल्यापासूनच फार सुंदर चाललें होतें. हां हां म्हणतां आपण डोव्हरला पोंचूं असें त्याला वाटलें परंतु त्याचें दैव त्याला अनुकूल नव्हतें. एकाएकीं त्याचें एंजिन नादुरुस्त झाल्यामुळें त्याच्या विमानानें एकदम खालचा मार्ग धरिला. परंतु लॅथम खरा वैमानिक! त्यानें एंजिन बिघडतांच विमानाला एकदम खालीं पडूं न देतां तें पाण्यावर अशा सुंदर रीतीनें उतरविलें कीं ते पाण्यांत न घुसतां पाण्यावर तरंगत राहिलें.

लॅथम पॅरिसला जाऊन दुसरें विमान मिळवून पुनः प्रयत्न करण्याच्या उद्योगाला लागला परंतु दरम्यान **ब्लेरिओ** नांवाचा दुसरा एक वैमानिक त्याच तयारींत होता. त्यानेंहि फ्रान्समध्यें एका दमांत २५ मैल उड्डाण केलें होतें. लॅथमला अपयश आल्यानंतर अवघ्या सहा दिवसांनी त्यानें आपलें विमान कॅलेजवळ **ला बाक** या ठिकाणाहून उडविलें. वास्तविक उड्डाण करण्यासारखी त्याची स्थिति नव्हती. एका अपघातांत स्फोट होऊन त्याच्या पायांना दुखापत झाल्यामुळें तो लंगडत होता. आधाराकरितां त्याला कुबड्या वापराव्या लागत. तरी त्यानें २५ जुलै रोजीं दुपारीं बरोबर चार वाजून पस्तीस मिनिटांनीं विमानांत चढून एंजिन सुरू केलें. या राजश्रींनीं दिशादर्शक कोणतींहि साधनें बरोबर घेतलीं नव्हतीं. त्यांत काय! यंत्र सुरू केलें

आणि एंजिन बरोबर चाललें तर थोडक्याच वेळांत आपण डोव्हरला पोंचणारच अशी त्या बहाद्दराची खात्री. प्रथमतः सर्व कांहीं ठीक चाललें. बार्कहून विमान ऊडालें व एकदम मोठ्या वेगानें इंग्लिश किनाऱ्याकडे चाललें. हां हां म्हणतां खालीं समुद्र व वर आकाश यांशिवाय त्याला कांहींच दिसेना. त्याचा हा आंधळ्या कोशिंबिरीचा खेळ सुमारें दहा मिनिटें चालल्यावर त्याला **डील** हें इंग्लिश ठिकाण दिसूं लागलें. त्याला तेथेंहि उतरतां आलें असतें परंतु डोव्हर येथें उतरण्याचा संकेत करून तो निघाल्यामुळें डोव्हरलाच जाण्याकरितां त्यानें आपलें विमान डोव्हरकडे नेलें व वर्तमानपत्राच्या एका प्रतिनिधीनें दाखविलेल्या निशाणाच्या खुणांनुरोधानें तो डोव्हरच्या किल्ल्याच्या पिछाडीला **नॉर्थफॉल मेडामध्यें** बरोबर पांच वाजून बारा मिनिटांनीं उतरला.

ब्लेरिओ चॅनेल पार झाल्याची वार्ता चहूंकडे पसरतांच जिकडे तिकडे आनंदाच्या उर्मी उसळल्या. इंग्लंड व फ्रान्समधील लोक आनंदानें बेहोष झाले. कित्येक दिवसपर्यंत इंग्लंड व फ्रान्समधील लोकांच्या तोंडीं ब्लेरिओ व त्याचें चॅनेलपार उड्डाण याशिवाय दुसरा विषय नव्हता. नेपोलियनसारख्या योद्ध्याला अजिंक्य झालेली खाडी आज ब्लेरिओ पार झाला होता. त्याचा हा विक्रम कौतुकाचा विषय कां होऊं नये? शिवाय आतांपर्यंत आकाशोड्डाण म्हणजे एक गमतीचा विषय, सर्कशींतील खेळाडूंच्या तारेवरील कसरतीप्रमाणें केवळ गमतीचा व मनोरंजनाचा एक प्रकार, असा समज होता. ब्लेरिओच्या या उड्डाणानें उपहास करणाऱ्यांचीं तोंडें एकदम बंद झालीं, साशंक असलेल्या लोकांच्या शंका एकदम नष्ट झाल्या. हवेवर स्वामित्त्व मिळविण्याच्या प्रयत्नांचा हा विजय सर्वांना पटला. याहून अत्यंत रोमहर्षणकारी विक्रम पुढें व्हावयाचे होते, परंतु चॅनेल पार होणें ही गोष्टहि त्यावेळीं लोकांना

असंभाव्य वाटत असल्यामुळें ब्लेरिओनें ती साध्य केल्याचें पाहतांच **ब्लेरिओ वीर** ठरला, लोकांना त्याच्याबद्दल कौतुक व आदर वाटून विमानयुग आलें याबद्दल खात्री वाटूं लागली.

भाग १० वा.

लंडन ते मँचेस्टर.

युरोपमधील राष्ट्रीय सरकारें नवीन शोधकांकडे आपलेपणानें पाहून त्यांना अनेक प्रकारें मदत करीत असतात. श्रीमन्त लोकहि राष्ट्रहित-दक्ष असल्यामुळें आपल्या संपत्तीचा उपयोग राष्ट्राचें पाऊल पुढें पड-ण्यास जेणेंकरून मदत होईल अशा प्रयत्नांस हातभार लावण्यास सदा तत्पर असतात. सरकार अशा लोकांच्या शर्यती लावून बक्षिसांच्या रूपानें तर मदत देतेंच पण सरकारचीं सर्व खातीं अशा संशोधकांना सर्वतोपरी मदत करीत असतात. लुनार्डी सारखा इसम गुब्बाऱ्यांतून वर जातो तर त्या प्रसंगी इंग्लंडचा राजा आपल्या कॅबिनेटची बैठक तहकूब करतो. तो म्हणतो ' सभ्य गृहस्थहो आपण आपलें काम पुनः जमून करूं पण बिचारा लुनार्डी आकाशांत जात आहे तो कदाचित् आपणास परत दिसणारहि नाहीं; तरी आपण या प्रसंगी हजर राहणें इष्ट आहे.' खाडी पार उड्डाण करण्यास लॅथम निघो नाहीतर ब्लेरिओ निघो फ्रेंच सरकारची त्वरीत गतीनें चालणारीं लढाऊ गलबतें त्याच्या मागावर रक्षणास जय्यत तत्पर. तेंच आपल्या हिंदुस्थानाकडे पाहा. कमींत कमी पस्तीस कोटीचें राष्ट्र! पण विमानांचा एकहि कारखाना या देशांत नाहीं! नांव घेण्यासारखे एतद्देशीय पस्तीस वैमानिक देखील आपल्या देशांत आढळतील कीं नाहीं कोण जाणे! पण परकी

अंमलाखालीं खितपत पडणाऱ्या राष्ट्रांत नित्यशः डोकाऊं लागणारे, धाडसी वृत्तीचे अंकूर, संशोधक बुद्धीचे कोंब, व्यापारी भावनेची रोपें किंबहुना राष्ट्राची मान ज्या ज्या योगें वर होण्याचा संभव असेल त्या त्या वृत्ति आत्मीयतेच्या प्रकाशाच्या अभावीं सदा अंधारांत खितपत पडल्यामुळें करपून गेल्यास नवल काय ?

असो, आतांपर्यंत विमानविद्येंत तात्त्विक दृष्ट्या संशोधकांच्या प्रनत्नांनीं कसकशी प्रगति झाली तें आपण पाहिलें. परंतु या प्रगतीची मजल, मानवी प्राण्याला हवेंतून उडून जातां येईल ही गोष्ट सिद्ध होण्यापलीकडे फारशी गेली नव्हती. मानवी प्राण्याला देव गंधर्वादि अतिमानुष कोटींतील प्राण्यांप्रमाणें अनिरुद्ध स्वैर संचार सुखानें करितां येण्यापूर्वीं अजून पुष्कळसें संशोधन, पुष्कळसा पैसा व पुष्कळसे वीरांचे आत्मयज्ञ आवश्यक होते. अर्थात् या पुढील भागांत या संबंधी थोडीशी कल्पना येण्याकरितां या प्रयत्नांचें विहंगम दृष्टीनें निरीक्षण करणें भाग आहे. तें करीत असतांना वर सांगितलेली गोष्ट निदर्शनास सहज येऊन त्याबरोबरच ही गोष्टहि सहज लक्षांत येईल कीं विमानविद्येंत प्रगति होण्याला बक्षिसांसाठीं झालेली स्पर्धा त्याचप्रमाणें युद्धांमध्यें दिसूं लागणारी विमानांची उपयुक्तता या दोन गोष्टींनीं फार मदत झाली.

कोणत्याहि कलेच्या वाढींत स्पर्धेच्या वांटा केवढा असतो हें मानसशास्त्रवेत्त्यांना सहज समजण्यासारखें आहे. अर्थात् धूर्त राष्ट्रहित-दक्षलोक याच भावनेला उत्तेजन देऊन मोठमोठीं कामें करवून घेतात. इंग्लंडमधील डेली मेल पत्राचे मालक अशाच लोकांपैकी होते. सुरुवाती-पासूनच विमान विद्येमध्यें फ्रान्स व अमेरिका या देशांतील लोकांचेंच पाऊल पुढें होतें. इंग्लंडमधील लोक त्या मानानें मागें होते. फ्रेंच सरकारनें त्याचप्रमाणें अमेरिकन सरकारनेंहि आपल्या देशांतील संशोधकांना सर्वतोपरी मदत केली होती. इंग्रज सरकारनेंहि थोडी बहुत

मदत केली होती, पण डेली मेलचे मालक लॉर्ड **नॉर्थक्लिफ** यांनीं मात्र पहिल्या पासूनच मोठ मोठीं बक्षिसें लावून शोधकांना प्रोत्साहन देण्याचें काम पद्धतशीर रीतीनें चालविलें होतें. प्रथमतः हीं बक्षिसें कोणताहि भेदाभेद न करितां दिलीं जात परंतु विमानविद्येचें पाऊल पुढें पडलें असें दिसतांच बक्षिसांची व्याप्ति इंग्लिश लोक व इंग्लंडमध्यें बांधलेलीं विमानें यांपुरतीच मर्यादित करण्यांत आली.

मागील विभागांत सांगितल्याप्रमाणें खाडीपार होण्याकरितां डेली मेलनें लावलेलें एक हजार पौंडांचें बक्षीस ब्लेरिओ नामक फ्रेंच वैमानिकाला मिळालें. त्यानंतर डेली मेलनें दहा हजार पौंडांचें बक्षीस लाविलें. या दहा हजार पौंडांच्या बक्षिसाच्या अटींकडे आजच्या दृष्टीनें पाहिल्यास कोणालाहि हंसूच येईल. **लंडनहून** निघून **मँचेस्टरला** जावयाचें, वाटेंत दोनपेक्षां अधिक मुक्काम करावयाचे नाहींत व वेळ चोवीस तासांपेक्षां अधिक लागतां कामा नये. या अटी १९०६ मध्यें प्रसिद्ध झाल्या. आज या अटी वाचून आपणाला हसूं येईल. त्यावेळींहि या अटी वाचून लोकांना हसूं आलें, पण तें हसणें उपरोधिक होतें. चोवीस तासांत विमानांतून, लंडनहून मँचेस्टर गांठणें म्हणजे प्रत्यक्ष मृत्यूला आमन्त्रण करणेंच होय असें त्यावेळीं सर्वांचें मत होतें; आणि तें बरोबरहि होतें कारण बक्षीस जाहीर झाल्यावर चार वर्षेपर्यंत तें मिळविण्याचे प्रयत्नहि कोणी केले नाहींत. शेवटीं **ग्रॅहॅम व्हाइट** व **पॉल हॅन** नामक दोघां वैमानिकांनीं इ. स. १९१० मध्यें प्रयत्न केले.

ग्रॅहॅम व्हाइटचा पहिला प्रयत्नः—हें बक्षीस मिळविण्याचा पहिला प्रयत्न ग्रॅहॅम व्हाइट नामक एका इंग्लिश वैमानिकानें केला. त्याचें विमान द्विपक्ष असून तें चालविण्यासाठीं ५० अश्वशक्तीचें

एंजिन बसविण्यांत आलें होतें. ता. २३ एप्रिल १९१० रोजीं संध्याकाळीं सुमारें पांच वाजतां त्यानें लंडनहून उड्डाण केलें. हवा चांगली असल्यामुळें अवघ्या दोन तासांत तो **रुग्बी** येथें जाऊन पोंचला. तेथें थोडा वेळ विश्रान्ति घेतल्यावर त्यानें पुनश्च Crewe क्रीवे गांठण्याच्या हेतूनें उड्डाण केलें. परंतु ट्रेन्टच्या खोऱ्यांतून जात असतां जोराच्या वाऱ्यांपुढें टिकाव न लागल्यामुळें, त्याला **लिचफील्ड** येथें उतरावें लागलें. रात्रींत वाऱ्याचा जोर तसाच राहिल्यामुळें, त्याच्या विमानाची मोडतोड होऊन त्याला हा प्रयत्न झाला तितकाच सोडून देऊन दुरुस्तीकरितां आपलें विमान लंडनला परत नेणें प्राप्त झालें.

पॉलहॅनशीं ग्रॅहॅमची चुरशीची शर्यत:—याप्रमाणें ग्रॅहॅम आपलें विमान दुरुस्त करण्यांत गढला असतां फ्रान्समधून **लुई पॉलहॅन** तसलेंच एक विमान घेऊन लंडनमध्यें येऊन दाखल झाला. बरोबर साडे पांच वाजतां त्यानें लंडन सोडलें व पहिल्याच टप्प्यांत थेट लिचफील्ड गांठलें. ग्रॅहॅमला **पॉलहॅननें** लंडन सोडल्याची वार्ता कळतांच त्यानें पॉलहॅनच्या पाठोपाठ एक तासानें लंडन सोडलें. पॉलहॅनच्या आधीं मँचेस्टर गांठण्याच्या ईर्षेनें तो मोठ्या चुरशीनें निघाला. थोडक्याच वेळांत विद्युत् वेगानें या चुरशीच्या शर्यतीची बातमी सर्वत्र पसरून ठिकठिकाणीं लोकांचे थवेच्या थवे जमले. पॉलहॅनला आपल्या प्रतिस्पर्ध्याच्या या प्रयत्नाची कल्पना नव्हती. पहिल्यापासूनच हवा खराब असल्यामुळें त्याला वादळें, पाऊस वगैरेंशीं टक्कर देत आपला मार्ग काढावा लागला. इतक्यांत काळोख पडला. अवतरण प्रसंगीं आतांप्रमाणें Search light **दीपज्योत** वगैरे साधनें उपलब्ध नसल्यामुळें खालीं कोठें उतरावें याची त्याला मोठी पंचाइत पडली. तोंच थोड्या अंतरावर लिचफील्ड शहरांतील दिवे दिसूं लागले.

तेव्हां शहराच्या आसपास एकाद्या मैदानांत उतरण्याचा विचार करून त्यानें आपलें विमान खालीं आणलें, पण खालीं पाहातो तों एका कारखान्याच्या बरोबर धुराड्यावर आपलें विमान उतरत असल्याचें त्याच्या दृष्टीस पडलें. ही आपत्ति टाळण्याकरितां आपलें विमान बरोबर उलट दिशेला फिरवून त्यानें मागें चालविलें, तों काय ? पेट्रोलची टांकी ठण्ठणीत कोरडी पडून एंजिन एकदम बंद पडलें. एकीकडे आड, एकीकडे विहीर अशी त्याची स्थिति झाली. धुराडें मागें टाकलें, तों कारखान्याची इमारत पुढें आली; पुढें जावें तर टांकी कोरडी व एंजिन बंद; मागें पाहावें तों तारायंत्राच्या तारांचें जाळें; अशा संकटांच्या चक्रव्यूहांत पॉलहॅन सांपडला. विचार करण्यालाहि अवसर नव्हता; निमिषार्धांत मनाचा निश्चय करून, कारखान्यावर विमान उतरून विमानाचा व स्वतःचा मोक्ष करून घेण्यापेक्षां तारांच्या जाळ्यांतच गुरफटलेलें बरें असा विचार करून त्यानें भर्रकन् सुकाणूं फिरविलें, तों काय चमत्कार ? त्याचें विमान खालीं येऊन तारायंत्राच्या ताऱ्यांच्या जाळ्यावर एकाद्या पक्षाप्रमाणें बिनधोक बसलें. त्याच्या दैवानें त्याला हात दिल्यामुळें त्याचा जीव तर वांचलाच पण त्याचें विमानहि बचावलें.

याप्रमाणें पॉलहॅन लिचफील्डला पोंचून रात्रौ मुक्कामाला राहिला असतां तिकडे ग्रॅहॅम लंडनहून निघाला तो **रोड** येथें अंधार पडल्यामुळें खालीं आला. तेथें त्याला पॉलहॅन पुढें निघून गेल्याची बातमी कळली. काळोख पडला, आपला प्रतिस्पर्धी पुढें निघून गेला, आतां शर्यत जिंकावयाची तर रात्रींच्या रात्रींत विमान चालवून उजाडण्याच्या आंत अंतर काढून पुढें गेलों तरच शर्यत जिंकण्याची आशा; नाहींतर सर्व प्रयत्न व्यर्थ. परंतु रात्री विमान उडवावें तर मार्ग दिसण्याचीं साधनें नाहींत ? काय करावें, प्रश्न मोठा बिकट होता. शेवटीं त्यानें आपल्या मनाचा निश्चय करून मोठ्या साहसानें रात्रीं अडीच वाजतां

आपलें विमान रोडहून उडविलें. त्याला मार्ग दिसावा म्हणून त्याच्या मित्रांनीं मोटारी सोडून त्याच्या पुढील दिव्यांच्या योगानें ग्रॅहॅमला त्याचा मार्ग दर्शविण्याचा प्रयत्न केला; पण हां हां म्हणतां विमान पुढें गेलें आणि मोटारी मागें पडल्या. परंतु ग्रॅहॅमनें रेल्वे लाइनच्या अनुरोधानें रेल्वे स्टेशनमधील दिव्याचा त्याचप्रमाणें सिग्नलच्या दिव्यांचा उपयोग करून आपलें विमान चालविलें. अंधारांत खालीं कुरणें, टेंकड्या, दऱ्या, शहरें, व खेडीं मागें टाकीत त्याचें विमान मोठ्या जोरानें चाललें. आपल्या प्रतिस्पर्ध्याला गांठण्याची त्याला आशा वाटूं लागली. परंतु भवितव्यता निराळी होती. पहांटेच्या सुमारास जोराचा वारा सुटला, पुढें जाणें अशक्य झालें, तेव्हां **पोल्सवर्थ** येथें त्यानें आपलें विमान खालीं उतरलें व त्याबरोबर शर्यतहि गमावली.

पॉल हॅनला आपल्या प्रतिस्पर्ध्याच्या या गुप्त आक्रमणाची कांहींच वार्ता नव्हती. लिचफील्ड येथें रात्रीं विमान उतरल्यावर तो तेथेंच शान्तपणानें विश्रान्ति घेत होता. पहांट होतांच त्यानें पुनश्च आपलें विमान उडविलें. लिचफील्डहून त्यानें आपलें विमान उडविल्यानंतर अवघ्या पांचच मिनिटांनीं त्याच्या प्रतिस्पर्ध्याला नाइलाज होऊन पोल्सवर्थला उतरावें लागलें होतें. किंबहुना असेंहि म्हणतां येईल कीं पॉलहॅन वर गेला आणि बिचारा ग्रॅहॅम खालीं आला. पॉलहॅन लिचफील्डहून निघाला तो अपघात वगैरे कांहीं न होतां साडेपांच वाजतां थेट मँचेस्टरला जाऊन उतरला. पॉलहॅननें अशा रीतीनें ही शर्यत जिंकली. ग्रॅहॅमला आपल्या प्रतिस्पर्ध्यानें शर्यत जिंकल्याचें समजतांच त्यानें त्याचें मोकळ्या मनानें अभिनंदन केलें. पॉलहॅन विमाननयनांत त्यापेक्षां श्रेष्ठ होता व त्याचें हें श्रेष्ठत्व त्याच्या प्रतिस्पर्ध्यालाहि तत्काल पटलें.

भाग ११ वा.

पतनतारिका ऊर्फ हवाई छत्री.

अंतरिक्षांत उड्डाण करून संचार करण्याचे प्रयत्न सुरू होतांच वेळीं अवेळीं सुरक्षितपणें खालीं येण्याकरितां योजना करणें प्राप्तच होतें. कारण हवेंतून वायुयानांतून तरंगत जातांना, किंवा विमानांतून उडत जातांना, आपल्या वायुयानाला, आकाशनौकेला अगर विमानाला अपघात झाल्यास, एकादें जहाज समुद्रांतून जात असतांना अपघात होऊन फुटल्यास, अगर अकस्मात पेटल्यास जहाजावरील उतारूंना सुरक्षितपणें तरंगत राहतां यावें म्हणून ज्याप्रमाणें भेंडाचीं किंवा रबराचीं कडीं म्हणा किंवा तरंगक्षम जाकिटें म्हणा पुरविली जातात, त्याचप्रमाणें वैमानिकाला व विमानांतील उतारूंना सुरक्षितपणें खाली येतां यावें म्हणून एक प्रकारची छत्री दिलेली असते. इंग्रजींत या छत्रीला Parachute म्हणजे पतनतारिका असें म्हणतात. Para म्हणजे दूर लोटणें व chute म्हणजे पतन. अर्थात् पॅरॅशूट म्हणजे पतनाला दूर करणारी किंवा पतनतारिका असेंच म्हणणें यथार्थ होईल. हवाई छत्री या शब्दप्रयोगानें पॅरॅशूटची यथार्थ कल्पना येणें शक्य नाहीं. परंतु हवाई छत्रीच्या ऐवजीं पतनतारिका हा शब्द वापरला असतां अर्थबोध नीट होऊन हवाई छत्रीचें प्रयोजन नीट लक्षांत राहील.

गेल्या दहा विभागांत भिन्न भिन्न प्रकारच्या हवाई यानांची निर्मिति व वाढ कशी झाली तें आपण पाहिलें. आतां विमानविद्येच्या प्रगतीचा इतिहास थोडा वेळ बाजूस सारून या पतनतारिकेची उत्पत्ति व वाढ कशी झाली त्याचा थोडक्यांत इतिहास पाहूं. म्हणजे पुढील हकीकती वाचतांना या पतनतारिकेचा उल्लेख समजण्यास कोणतीहि अडचण पडणार नाहीं.

पतनतारिकेची कुळकथा मोठी मनोरंजक आहे. आकाशांत उड्डाण करण्याचे किंवा एकाद्या उंच टेकडीवरून पंखांच्या सहाय्यानें खालीं येण्याचे जसे प्रयत्न झाले, तसेच हवाई यानांतून प्रसंगविशेषी उडी मारून सुरक्षितपणें जमिनीवर उतरण्यासाठीं छत्रीसारखें कांहीं तरी साधन निर्माण करण्याचे अनेक प्रयत्न भिन्न भिन्न ठिकाणीं झाले असावेत असें दिसतें. **लिओनार्ड इ व्हिन्सी** यानेंहि असे प्रयत्न चालविले असावेत, परंतु त्यांत त्याला कितपत यश मिळालें हें सांगणें फार कठीण आहे. तिकडे युरोपांत हा प्रकार चालू असतां इकडे **सयामांत** तेथील राजाच्या पदरीं असलेला एक वैदु हवाई अवतरणाचे प्रयोग आपल्या राजासमोर करून दाखवित असे. एक मोठा बाम्बू उभा करून तो वैदु थेट त्याच्या टोंकापर्यंत चढून जाई. मग बरोबर घेतलेल्या दोन छत्र्या उघडून, त्या दोन हातांत धरून बाम्बूवरून उडी मारी. मग वाऱ्याचा जोर ज्याप्रमाणें कमी अधिक असेल त्याप्रमाणें हळू हळू तरंगत तरंगत, कधीं जमिनीवर तर, कधीं एकाद्या झाडावर, तर कधीं एकाद्या नदीच्या पात्रावरहि सुरक्षितपणें तो उतरे. अर्थात् हल्लींच्या हवाई छत्रीची किंवा पतनतारिकेची हीच मूळ जननी होती असें म्हणतां येईल.

युरोपमध्यें गुबारे निघाल्यानंतर अशा पतनतारिका करण्याकडे बऱ्याच लोकांचें लक्ष वेधून एकाद्या शोधकानें अशी एकादी पतन-तारिका तयार करितांच तिची उपयुक्तता पडताळून पाहण्याकरितां त्यांचे पहिले प्रयोग जनावरांवरच करून पाहिले. अशा प्रकारचा एक प्रयोग **ब्लँचर्डनें** केला होता. त्यासाठीं त्यानें आपलें वायुयान साडे-सहा हजार फूट उंचीवर नेलें. मग त्यानें तयार केलेली पतनतारिका बरोबर नेलेल्या एका कुत्र्यावर बांधून त्यानें तो कुत्रा आपल्या यानांतून बाहेर फेंकला. या प्रसंगाचें काल्पनिक असो, अगर अतिशयोक्तिपूर्ण

असो, फार अद्‌भुत वर्णन एकानें केलें आहे. तो म्हणतो, त्या कुत्र्याला यानांतून बाहेर फेंकतांच वाऱ्याच्या झोतांत ती पतनतारिका सांपडून एकदम वर ढगांत गेली. नंतर थोड्या वेळानें तें यान त्या पतनतारिके-जवळ आलें. आपल्या धन्याचें पुनर्दर्शन घडतांच तो इमानी कुत्रा आनंदानें भुंकूं लागला. इतक्यांत वाऱ्यानें तें यान व पतनतारिका पुनश्च एकमेकांपासून दूर गेलीं. थोड्यावेळानें यान व ती पतनतारिका हीं दोनहि सुरक्षितपणें खालीं आलीं व कुत्र्या-धन्याची पुनश्च जमिनीवर भेट झाली.

साधारणतः या छत्र्या तीन प्रकारच्या असतात. पुढच्या बाजूला अंगावर धारण करण्याची छत्री निराळी, पाठीवर धारण करण्याची छत्री निराळी व बैठकी सारखा जिचा उपयोग करितां येईल ती निराळी. उपयोग तीहींचाहि एकच, पण वागविण्याच्या दृष्टीनें ज्याला जसें सोईचें पडेल त्याप्रमाणें त्याला करितां यावें म्हणून या तीन प्रकारच्या छत्र्या बनविलेल्या आहेत. विमान सुरू होण्यापूर्वीं या छत्र्यांचें खोगीर अंगावर अडकवावें लागतें. फक्त जरूर पडेल त्या प्रसंगीं छत्री उघडून तिचा उपयोग करावयाचा असतो. छत्रीचा सांगाडा उत्तम पोलादाचा केलेला असून कापड उत्तम प्रकारच्या रेशमाचें असतें. मनुष्याचें सर्व वजन त्याचप्रमाणें वाऱ्याचा जोर यांना टक्कर द्यावयाची असल्यामुळें सांगाडा व कापड हीं दोनीहि उत्तम मजबूत असावीं लागतात. शिवाय ऐन आणिबाणीच्या प्रसंगींच हिचा उपयोग करावयाचा असल्यामुळें तिची यांत्रिक रचनाहि उत्तम व बिनचूक असावी लागते. कारण आपत्प्रसंगीं विमानांतून उडी टाकल्यावर जरूर पडेल त्याप्रमाणें झटकन् छत्री उघडतां आली तरच ठीक, जर का थोडीशीहि दिरंगाई झाली तर प्राणाशीं गांठ.

या छत्र्यांचें कापड उत्तम प्रकारच्या रेशमाचेंच पाहिजे यावर फार

कटाक्ष असतो व तो योग्य आहे असें म्हणावें लागतें. एकदां **मॅक्फर्लेन** नांवाच्या एका बाईनें रेशमाच्या ऐवजीं सुताचेंच कापड लावून नवी छत्री तयार केली. आपल्या या शोधाची उपयुक्तता व यथार्थता जगाला पटविण्यासाठीं ही छत्री घेऊन विमानांतून उडी टाकून दाखविण्याचें तिनें ठरविलें. त्याप्रमाणें विमानतळावर या प्रयोगाचें प्रदर्शन होण्याचें ठरलें. ठरल्याप्रमाणें ती बाई आपली नवी छत्री घेऊन विमानांत चढली परंतु विमान तळावरील अधिकारी, नियमाप्रमाणें लागणारी रेशमी छत्री घेतल्याशिवाय विमानोड्डाणाला परवानगी देईना. शेवटीं दोनहि छत्र्या घेऊन उड्डाण करण्याचें तिनें ठरविलें व त्याप्रमाणें विमान वर गेल्यावर तिनें ५००० फुटांवरून विमानांतून बाहेर उडी टाकली. परंतु तिच्या दुर्दैवानें तिची सुती कापडाची छत्री विमानाच्या एका भागाला अडकल्यामुळें उघडेना. त्याचा परिणाम असा झाला कीं जमिनीवर उतरण्याकरितां विमानाला जी चौकट खालीं ठेविलेली असते त्यांत या छत्रीमुळें ही बाई अडकून हवेंतून लोंबकळत चालली. विमान खालीं उतरावें तर बाई चिरडून ठार होईल म्हणून बिचाऱ्या वैमानिकाला विमान तसेंच फिरवीत राहावें लागलें. पण बाईहि मोठी प्रसंगावधानी व हिंमतीची होती. तिनें आपल्या छत्रीपासून स्वतःची सुटका करून घेऊन रेशमी छत्रीची रिंग ओढली. लगेच ती छत्री उघडून बाई हळू हळू खालीं जमिनीवर येऊन सुखरूप उतरली.

या पतनतारिकेच्या सहाय्यानें आतांपर्यंत अनेक धाडसी वैमानिकांचे जीव वांचविले आहेत. बहुधा हे सर्व प्रसंग अत्यंत रोमहर्षणकारी असतात. ज्यावेळीं हे अपघात प्रत्यक्ष घडतात त्यावेळीं ते पाहणाऱ्या लोकांचीं हृदयें भीतीनें थरारून जातात. असाच एक प्रसंग इंग्लंडमध्यें घडून आला. **लेस्ली बेनेट** नांवाचा एक वैमानिक अधिकारी आपल्या विमानांतून चालला असतां त्याला एकाएकीं पेट्रोलच्या धुराचा

जोराचा वास येऊं लागला. पेट्रोलच्या टांकींतून नुसता गॅसच बाहेर येतो कीं आणखी कांहीं प्रकार आहे हें पाहण्याचा तो प्रयत्न करतो, तोंच त्याला ज्वाला दिसूं लागल्या. एका निमिषार्धांत चहूं बाजूला तेलाच्या ज्वाला भडकल्याचें त्याला दिसलें. विचार करण्याला वेळच नव्हता. झटकन् बेल्ट मधून सुटका करून घेऊन त्यानें विमानांतून उडी टाकिली. पाठीशीं पेटतें विमान व खालीं दाट घरें. घरें टाळण्याकरितां त्यानें पतनतारिका उघडून खालीं रस्त्यांत उतरण्याचा प्रयत्न केला पण पाहतो तों अर्धवट शुद्धीत आपण एका छपरावर पडलों असून आपली पतनतारिका आपल्या डोक्यावर उघडी असल्याचें त्याला दिसलें. छपरावरून घसरून खालीं पडून आपल्या ठिकऱ्या उडणार म्हणून त्यानें झटकन् एका धुराड्याला गच्च धरिलें. मग आपली पतनतारिका बंद करून छपरावरून हळूहळू सरकत त्यानें एक पाण्याचा नळ पकडला व त्याच्या सहाय्यानें खालीं तो एका स्नानाच्या खोलींत उतरला.

पतनतारिकेच्या सहाय्यानें अशा रीतीनें आपले प्राण वांचविण्याच्या कामीं मनुष्याला प्रसंगावधान असावें लागतें; कारण निकामी झालेल्या विमानांतून खालीं उडी घेतल्यावर मनुष्य बहुधा कोलांटी उडी खातो. या प्रसंगीं त्याचा वेग साधारणतः ताशीं ११९ मैल म्हणजे मिनिटाला दोन मैल असतो. इतक्या वेगानें खाली येत असतांना प्रसंगावधान राखून फार उंचावरून खालीं यावयाचें असल्यास निष्कारण गर्दी न करितां उतरावयाच्या ठिकाणापासून फार अंतर राहिलें नाही असें पाहूनच छत्रीची रिंग ओढली असतां नीटपणें खालीं उतरणें सुकर जातें. हवेंत फार उंच असतांच पतनतारिका उघडल्यास हवेंत पुष्कळ वेळ लोंबकळत राहावें लागेल. अर्थात् चांगले वैमानिक या गोष्टींत सरावानें चांगलीच पारंगतता मिळवीत असतात. एका अर्थी स्वतःच्या

रक्षणासाठीं अशी पारंगतता मिळविणें त्यांना भागच असतें, कारण उतारू वाहून न्यावयाच्या विमानाच्या वैमानिकांवरहि एक प्रकारची मोठी जबाबदारी असते. समजा एकादा वैमानिक आपलें विमान एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणीं नेत असतां कांहीं यांत्रिक बिघाड होऊन विमान जमिनीवर आदळणार असें दिसूं लागलें, तर सर्व उतारूंना ताबडतोब सूचना देऊन त्यांना विमानांतून बाहेर काढल्यावर वैमानिकानें आपला प्राण वांचविण्याकरितां उडी टाकावयाची असा वैमानिक सभ्यतेचा संकेत मानलेला आहे.

एकदां अशा एका प्रसंगीं एका वैमानिकावर एक मोठा प्रसंग गुदरला. **सार्जंट हडसन** विमान चालवीत असतां एकाएकीं विमानाचा एक पंख नादुरुस्त होऊन विमान भोंवऱ्याप्रमाणें गिरक्या खाऊन खालीं कोसळूं लागलें. लगेच आपल्या दोस्ताला त्यानें धोक्याची सूचना देऊन उडी टाकण्यास सांगितलें पण तो नादुरुस्त झालेल्या पंखांत अडकल्याचें त्याला दिसलें. दिरंगाई झाल्यास आपणहि गतप्राण होऊं हें माहीत असतांहि त्यानें झटपट करून आपल्या दोस्ताला सोडवून बाहेर ढकललें. खालीं लोक हा प्रकार पहात होते, त्यांना एकच इसम बाहेर पडलेला पाहून दुसऱ्याच्या ठिकऱ्या आपल्या दृष्टीस पडणार असें वाटून त्यांच्या अंगावर शहारे आले, पण इतक्यांत हडसननें उडी टाकून पतनतारिकेच्या सहाय्यानें जमिनीवर अवतरण केलें. लोक स्तंभितच झाले.

ही पतनतारिका तिच्या शब्दार्थाप्रमाणें वैमानिकाचे प्राण रक्षण करण्याकरितां प्रथम निर्माण झाली. पण आतां तिचा उपयोग लोकांचे प्राण रक्षण करण्याऐवजीं हरण करण्याकरितां केला जातो. पण त्यांत आश्चर्य वाटण्यासारखें कांहींच नाहीं, कारण विमानें देखील प्रथमतः हवेंतून स्वैर संचार करितां यावा, मनुष्याला प्रवास जलद व सुखकारी

व्हावा म्हणूनच बनविण्यांत आलीं. पण त्यांचा उपयोग प्रवासाकडे जितका झाला असेल त्याच्या कितीतरी पटीनें युद्धांत शत्रुपक्षाचा सर्वतोपरी विध्वंस करण्याकडेच सर्व राष्ट्रांनीं केला आहे. मग पतन-तारिकेचा तरी उपयोग विध्वंस करण्याकडे कां होऊं नये? मानवी बुद्धीचा, त्याचप्रमाणें जगांत उच्च, उच्चतर व उच्चतम मानल्या जाणाऱ्या संस्कृतींचा उपयोगहि आपल्यापेक्षां कमी बलवान् लोकांना परतंत्र ठेवून, त्यांना कोणत्याना कोणत्या थोर तत्त्वाच्या नांवाखालीं पंगू करून, स्वतःच्या संस्कृतीची वाढ करण्याकडे, स्वतःचा मोठेपणा वाढविण्याकडे, स्वतःच्या स्वातंत्र्य प्रियतेचा डांगोरा पिटण्याकडे, किंबहुना परोपकाराच्या सोज्वल नांवाखालीं स्वार्थी वृत्तीनें पापाचे डोंगर रचण्याकडे व ते झांकण्याकडे नित्यशः खर्चिला जात असतां या पतनतारिकेनें तरी बिचारीनें आपले हात स्वच्छ कां ठेवावे. अर्थात् रशिया जर्मनी वगैरे राष्ट्रांनीं या पतनतारिकेचा उपयोग युद्धामध्यें उत्तम तऱ्हेनें करून घेतला आहे.

शत्रुपक्षाच्या एकाद्या ठिकाणावर किंवा मोठ्या आघाडीवर जोराचा हल्ला चढवून शत्रुची फळी फोडल्यावर या पतनतारिकेचा फार चांगला उपयोग होऊं शकतो. शत्रुचे विस्कळित झालेले लोक मागें हटून आपली फळी पुनः बांधतात व मग शत्रुनें व्यापलेल्या नव्या स्थानीं त्यांनीं आपले पाय रोवण्यापूर्वींच जोराचा प्रतिहल्ला चढवून त्याच्या-कडून आपली जागा परत हिरावून घेतात; अशा प्रसंगीं पाठीमागून भरपूर युद्धसामुग्री व मदत वेळेवर येण्याची तरतूद करावी लागते. जर्मन व रशियन फौजांचे नेते, नक्की याचवेळीं पतनतारिकांच्या सहाय्यानें शत्रूच्या पिछाडीच्या दळणवळणांच्या मार्गानजीक आपले शिपाई उतरून दळणवळणांचीं हीं साधनें उध्वस्त करून शत्रूच्या तंगड्या मोडण्याची कामगिरी करितात. अर्थात् हें काम करणारे

'**अस्मानी**' सतींचें वाण घेऊनच निघालेले असतात. परंतु जगांतील मोठीं कामें बहुधा तळ हातावर शिर घेऊन बाहेर पडलेल्या लोकांकडूनच यशस्वी रीतीनें तडीला जात असतात. अर्थात् राष्ट्रा-राष्ट्रांतील तंटे तोडण्याचा मार्ग युद्धच होय ही गोष्ट एकदां मान्य केल्यावर या **अस्मान्यांच्या** नांवानें बोटें मोडण्यापेक्षां स्वतःहि असेच **अस्मानी** तयार करण्याशिवाय युद्धयमान राष्ट्रांना दुसरा मार्ग उरणार नाहीं. गेल्या महायुद्धांत झेपेलिनच्या बाबतींत जो प्रकार झाला तोच प्रकार चालू युद्धांत होण्याचा संभव दिसतो. वास्तविक चालू युद्धांत या अस्मान्यांचा उपयोग केला जाणार ही गोष्ट १९३५ सालींच रशियानें केलेल्या लष्करी खेळांच्या प्रदर्शनांत दृष्टोत्पत्तीस आली होती. त्यावेळीं रशियन **अस्मान्यांनीं** आपल्या विमानांतून भराभर जमिनीवर उड्या टाकल्या. लगेच बगलेंतून आणलेल्या यांत्रिक तोफांचे भाग दोघांदोघांनीं एकत्र आणून यांत्रिक तोफा एकदम सज्ज केल्या व थोडक्याच वेळांत त्या सुरू करूनहि दाखविल्या. जर्मन लोकांनीं या गोष्टीचा भरपूर फायदा घेऊन हजारों अस्मानी तयार केले. कोणी सांगावें गेल्या महायुद्धांत झेपेलिनांनी लंडनवर बाँब टाकले त्याचे उट्टे काढण्याकरितां ज्याप्रमाणें इंग्लंडनें R 33 व R 34 या आकाशनौका बांधल्या होत्या त्याप्रमाणें १९४२ सालीं होणाऱ्या इंग्लंडच्या जर्मनी-वरील चढाईंत त्यांचा उपयोग केला जाईल! अगदीं अलीकडे आलेल्या ताज्या बातम्यांवरून या हवाई छत्र्यांतून आगलावे बाँब खालीं फेंकून उभीं पिकें जाळण्याचे प्रयत्न जर्मन वैमानिकांनीं केल्याचें वृत्त ऐकूं येतें. शत्रु नगरांवर रात्रींच्या वेळीं वैमानिक हल्ले चालू असतां आपलें निशाण बरोबर दिसावें म्हणून या पतनतारिकांना बांधून प्रभावी प्रकाश नलिका खालीं टाकण्यांत येतात. त्या खालीं जाऊन त्यांच्या प्रकाशानें खालील सर्व वस्तु स्पष्ट दिसूं लागतांच वर टपून बसलेले वैमानिक एकदम झेंप

घेऊन इष्ट स्थळीं आपल्या बाँबचा वर्षाव करितात. कदाचित् यापेक्षांहि अधिक भीषण उपयोग या युद्धांत केला जाईल, कोणी सांगावें ! कारण हा काल युद्धाचा आहे.

भाग १२ वा.

ॲटलँटिक पार.

वैमानिक विद्येची प्रगति १९०३ मध्यें राइट बंधूंनीं हवेंत पहिलें उड्डाण केल्यापासून १९१० पर्यंत किती झाली हें आपण पाहिलेंच आहे. इंग्लंडची खाडी मागें पडली, लंडन मँचेस्टर सारखीं बऱ्याच अंतरावरचीं शहरें विमानांनीं प्रयत्नानें कां होईनात थोडक्याच वेळांत गांठलीं. तेव्हां वैमानिकांची दृष्टि विस्तृत होऊन कोणी ब्रिटिश बेटांना प्रदक्षिणा घालण्याची कल्पना काढली, तरी कोणी समुद्रयानांच्या बांधणींत सुधारणा व्हावी म्हणून कल्पकता लढविली, तर कोणी ॲटलॅन्टिक पार होण्याची महत्त्वाकांक्षा धरिली आणि या सर्व कल्पनांना मूर्तस्वरूप येण्याला मदत व्हावी म्हणून अनेक बक्षिसेंहि ठेवण्यांत आलीं. अर्थात् या बक्षिसांसाठीं होणाऱ्या चढाओढींत मिळणाऱ्या बक्षिसांपेक्षांहि मिळणारा मान वैयक्तिक दृष्ट्या, तसाच राष्ट्रीय दृष्ट्याहि मोठा प्रलोभनीय असल्यामुळें या शर्यती बऱ्याच महत्त्वाच्या ठरून विमानविद्येची प्रगति इष्ट दिशेनें फार झपाट्यानें झाली, म्हणून या चढाओढींतील कांही महत्त्वाच्या प्रयत्नांची हकीकत येथें देण्याचें योजून त्यांतल्या त्यांत ॲटलँटिक पार होण्याची धाडसी कल्पना व तत्साद्ध्यर्थ झालेले प्रयत्न हे फार महत्त्वाचे असल्यामुळें या प्रयत्नांची माहिती प्रथम दिली आहे.

ॲटलँटिक पार होण्याचा पहिला प्रयत्न फारच धाडशी होता. गेल्या विभागांत आपण पाहिलेंच आहे कीं लंडन ते मँचेस्टर सारख्या दोन शहरांमधील उड्डाणाला दहा हजार पौंडांचें बक्षीस असतां अवघे दोघेच धाडशी वीर प्रयत्न करितांना दिसले व त्यांनाहि सुखासुखी आपले मुक्काम गांठतां आले नाहींत. तरी या उड्डाणानंतर अवघ्या सहा महिन्यांत अमेरिकेंतील **वॉल्टर** वेलमन नामक एका गृहस्थानें ॲटलँटिक उडून जाण्याचा आपला बेत जाहीर केला. खाडीपार होण्याच्या पहिल्या प्रयत्नांत दोघे वेडेपीर होते तर या प्रचंड धाडसासाठीं सहा वेडेपीर निघाले, हेंहि एकापरी बरोबरच होतें. धाडस लहान म्हणून वेड्यापीरांची संख्या लहान, तर धाडस प्रचंड म्हणून वेड्यापीरांची संख्याहि मोठी !

ॲटलँटिकच्या उड्डाणासाठीं त्यांनीं विमान न बांधतां एक मोठी आकाशनौका बांधली होती. ती चालविण्यासाठीं दोन एंजिनें असून त्या नौकेचा वेग ताशीं सुमारें वीस मैल होता. जरूर पडल्यास स्वतःचा जीव वाचवितां यावा म्हणून समुद्रावर चालणारी एक लहान नौका खालीं टांगलेली होती. संदेश स्वीकारतां यावेत व पाठवितां यावेत म्हणून वर बिनतारीची योजना केली होती. आपली आकाशनौका फार उंच उडूं नये किंवा फार खालीं जाऊं नये म्हणून वेलमननें एका **तोलयंत्राची** योजना केली होती. आकाशनौकेच्या खालच्या बाजूला तारांनीं हें यंत्र लोंबत राहून त्याचा खालचा भाग पाण्याला चाटून जाई. आकाशनौका फार उंच जाऊं लागल्यास या तोलयंत्राच्या वजनानें ती खाली यावी व फार खालीं पडूं लागल्यास त्या यंत्रांत बसविलेल्या लांकडी तरंगांच्या आधारानें वर राहावी अशी कल्पना होती. आकाशनौकेवर वेलमन, नाखवा किंवा वैमानिक म्हणून सायमन, एक एंजिनिअर, एक बिनतारीचा चालक व दोन

यांत्रिक असे सहा इसम होते. उतारू एकच व तोहि चतुष्पाद-एक काळें मांजर.

या उड्डाणाला एकंदरींत सुरुवातीपासूनच मोठा वाईट मुहूर्त लागला असावा असें दिसतें. नौकेचे तणावे सोडल्यानंतर थोड्याच वेळानें दोन एंजिनांपैकीं एक अतिशय तापूं लागलें. त्याची दुरुस्ती चालली, तों इकडे ती नौका भलत्या दिशेकडेच झुकली. दुपार झाली तों नौकेंतील वायु तापून नौका अपेक्षेपेक्षां फार वर गेली; तोलयंत्राचा उपयोग होण्याऐवजीं गळ्यांत लोढणें बांधल्याप्रमाणें अडचण होऊन लाटांच्या जोरानें त्याला धक्के बसून त्याचा परिणाम नौकेवर होई. रात्र पडल्यावर नौकेंतील वायु थंड झाल्यामुळें नौका समुद्रांत पडून बुडण्याची धास्ती वाटूं लागली. तेव्हां नौकेंतील सामान समुद्रांत फेंकून वजन हलकें करावें लागलें. रात्र मोठी संकटांत गेली. दुसरा दिवस उजाडला पण आशा दुरावत चालली. समुद्र तुफान होता. त्यांची आकाशनौका वर खालीं वाटेल तशी भरकटत होती. रात्रींच्या सुमारास एकंदर रागरंग पाहून वजन हलकें करण्यासाठीं दोहोंपैकीं एक एंजिन त्यांनीं समुद्रांत फेंकून दिलें. मग काय विचारतां त्या आकाशनौकेच्या अंगांत जणूं भूतच संचरलें. वारा नेईल तिकडे तें भडकलें. बिचाऱ्या वैमानिकांनीं आतां हात टेंकले. वाऱ्याच्या मारानें क्षणोक्षणीं आपली नौका मोडून कोलमडणार अशा धास्तींत त्यांनीं सारी रात्र मोठ्या चिंतेंत घालविली. सुदैवानें तिसरा दिवस उजाडला आणि त्यांचें भाग्य कीं त्यांना **ट्रेन्ट** नांवाची आगबोट दिसून त्यांचा संदेशहि तिला कळला. लगेच मोठ्या त्वरेनें तिनें त्या वैमानिकांना गांठलें व आपल्या आगबोटीवर घेतलें. आकाशनौकेवरून उतरून आगबोटीवर चढण्यासाठीं त्यांना मोठी कसरत करावी लागली. क्षणोक्षणीं आकाशनौकेच्या बचावासाठीं केलेल्या तोलयंत्राच्या फटकाऱ्यांत सांपडून आपली गच्छंति

होते असें त्यानें वाटे पण त्यांच्या व त्यांच्या बरोबरच्या त्या कृष्ण मार्जाराच्या आयुष्याची दोरी बळकट म्हणून ते सर्व या प्रसंगांतून वांचले.

या अपघातानंतर ॲटलांटिक पार होणाऱ्या मानवी पक्षाला डेली मेलनें १०,००० पौंडांचें बक्षीस १९१३ सालीं जाहीर केलें. संयुक्त संस्थानें, कॅनडा किंवा न्यूफॉउन्डलँड येथून निघून ग्रेट ब्रिटनमध्यें कोठेंहि उतरावें, किंवा ग्रेटब्रिटनमधून निघून वर निर्दिष्ट केलेल्या प्रदेशांत कोठेंहि उतरावें; मात्र उड्डाण केल्यावर मध्यें कोठेंहि उतरावयाचें नाहीं व ७२ तासांत ॲटलँटिकची सफर पुरी करावयाची अशा मुख्य अटी होत्या.

हें बक्षीस जाहीर झालें त्यावेळीं ही गोष्ट संभाव्यतेच्या कोटींतील असेल असें कोणालाच वाटलें नाहीं. शिवाय पुढील वर्षी महायुद्ध सुरू झालें त्यामुळें वैमानिकांना या बक्षिसाकडे लक्ष देण्यास सवडहि नव्हती. पुढें १९१८ मध्यें महायुद्धाला खंड पडतांच वैमानिकांचें लक्ष या बक्षिसाकडे वेधलें. त्यामुळें ॲटलँटिक पार होण्याकरितां वैमानिकांची तयारी सुरू झाली. परंतु बक्षिसाकरितां ॲटलँटिक पार होणाऱ्या वैमानिकांच्या आधींच अमेरिकेच्या नाविकदलानें ॲटलँटिक पार होण्यासाठीं लेफ्टनंट कमँडर **ए. सी. रीड** याच्या ताब्यांत चार समुद्रयानें देऊन, ती कामगिरी सोंपविली. या उड्डाणासाठीं अमेरिकेच्या नाविकदलानें फार उत्कृष्ट व्यवस्था केली होती. अमेरिकेपासून थेट युरोपला पोंचेपर्यंत ॲटलँटिक महासागरांत प्रत्येक पन्नास मैलांवर मार्ग दर्शविण्यासाठीं आरमारी खात्यातर्फे विनाशिका बोटी ठेवण्यांत येऊन त्यांची जणूं मालिकाच बांधण्यांत आली होती. **रॉकवेहून** एकंदर चार समुद्रयानें निघालीं परंतु शेवटीं **अझोर्स-मार्गानें** एकच समुद्रयान **लिस्बनला** २७ मे १९१९ रोजीं सुखरूप जाऊन पोंचलें. अर्थात् आकाशमार्गानें ॲटलँटिक तरून

जाण्याचा पहिला मान **ले. क. री** या अमेरिकनालाच मिळाला, परंतु त्यानें हें उड्डाण एका दमांत केलें नव्हतें; मध्यंतरीं सोईच्या बेटांवर उतरून त्यानें शेवटचा टप्पा अझोर्सहून गांठला होता.

ले. क. रीडनें अमेरिका सोडल्यावर अवघ्या दोनच दिवसांनीं म्हणजे १८ मे रोजीं **हॅरी हॉकर** व **केनेथ मॅकेन्झी ग्रीव्ह** हे दोन इंग्लिश वैमानिक **सेन्ट जॉन** येथून उडाले. सुरुवातीला सर्व कांहीं ठीक चाललें. त्यांचें विमान जमिनीवरून भर्ररदिशीं वर गेलें व कांहीं वेळानें दिसेनासें झालें. नंतर आठ दिवसपर्यंत त्यांचा कांहींच पत्ता न लागल्यामुळें अॅटलँटिकच्या महान् उदरांत ते गडप झाले असावे असें सर्वांना वाटलें. परंतु २६ मे रोजी ते सुखरूपपणें इंग्लंडांत पोंचल्याची वार्ता बिनतारीनें जगभर पसरतांच सर्वांना मोठा आनंद झाला. सेन्टजॉन सोडल्यानंतर सहा तासांतच त्यांच्या एंजिन-मध्यें बिघाड झाला. दुरुस्तीचे सर्व प्रयत्न व्यर्थ गेले. तेव्हां नाइलाजा-स्तव आपल्या समुद्रयानांतून एका नावेंत बसून ते खालीं समुद्रावर एका डॅनिश आगबोटीच्या जवळ उतरले. समुद्र फारच खवळलेला असल्यामुळें मेरी ऑफ कोपनहेगनच्या कप्तानाला आगबोटीवरील छोटी नौका खालीं सोडून या दोघांना वांचविण्यांत बरेच प्रयास पडले पण शेवटीं हे दोघेहि वैमानिक त्या डॅनिश आगबोटीवरून सुखरूपपणे स्वदेशीं गेले. वाटेंत एक इंग्लिश विनाशिका त्यांना भेटली तिने यांना आपल्या बोटीवर घेऊन **स्कॅपा फ्लो** येथें नेलें. लॉर्ड नॉर्थक्लिफनें यांना ५००० पौंड बक्षिसादाखल दिले.

हॉकर-ग्रीव्ह यांचा हा प्रयत्न चालला असतांच न्यूफाउन्डलॅन्ड-मध्यें दुसऱ्या वैमानिकांची अॅटलँटिक पार उड्डाण करण्याची तयारी जोरांत चालली होती. शेवटीं ता. १४ जून रोजीं **कॅप्टन जॉन**

आल्कॉक आणि **ले. ए. व्हिट्टन ब्राऊन** या दोन इंग्लिश वैमानिकांनीं सर्व तयारी पुरी करून न्यूफॉउन्डलॅन्डमधील सेन्ट जॉन या ठिकाणाहून उड्डाण करण्याचें ठरविलें. दिवस उजाडला, परंतु वारा फार सोसाट्याचा असल्यामुळें विमानतळावरून पेट्रोलच्या वजनानें भारी झालेल्या विमानाला वर चढणें फार धोक्याचें होतें. अर्थात् वाऱ्याची दिशा बदलेपर्यंत थांबणे भाग होतें. शेवटीं एकदांची वाऱ्याची दिशा बदलली, तेव्हां भराभर जेवण उरकून घेऊन संध्याकाळीं बरोबर पांच वाजून तेरा मिनिटांनीं या दोन धाडशी वीरांनीं आपल्या विमानांत चढून यंत्र सुरू केलें. इतक्या लांबच्या पर्यटनाला पेट्रोल भरपूर पाहिजे म्हणून त्यांचें विमान फार जड झालें होतें. एंजिन चालू होतांच सुरुवातीला थोडेसें हेलकावतच तें वर उडालें व एक दोन क्षण जमिनीच्या उंचवट्यामुळें दिसेनासें झालें;पण लगेच समुद्राच्या दिशेनें तें वर जात असल्याचें सर्वांच्या दृष्टीस पडलें. विमान चालविण्यासाठीं ३५० अश्वशक्तीचीं दोन रोल्स रॉइस एंजिनें बसविलेलीं असून त्यांपैकीं कोणत्याहि एका एंजिनाच्या जोरावर तें विमान चालू शकलें असतें.

उड्डाणाला सुरुवात झाल्यापासूनच हवा फारशी चांगली नव्हती. थोडक्याच वेळांत ती फार बिघडली. खालीं दाट धुकें तर वर घनदाट मेघपटल. वर आकाश दिसेना,कीं खालीं समुद्र दिसेना. आपलें विमान कोठपर्यंत पोंचलें किंवा तें योग्य मार्गावर आहे कीं भलतीकडेच झुकलें हेंहि समजण्याला मार्ग नाहीं. बिनतारीचा उपयोग करावा तर बिनतारी काम देईनाशी झाली. वाऱ्याची गति दर्शविणारें यंत्र बर्फानें गोठून गेलें; क्षितिज दिसेना; आपलें विमान वर जात आहे कीं खालीं येत आहे कांहींच कळेना. एकदां त्यांचें विमान अगदीं पाण्याच्या जवळ आलें तेव्हां त्यांना समजलें कीं आपण किती खालीं आलों. लगेच त्यांनीं शक्य तितकें विमान उंच नेऊन पाहिलें पण स्वच्छ हवा

दिसेचना. साऱ्या रात्रींत एकदांच थोडेसें शुद्ध वातावरणाचें पटल त्यांना लागलें. ब्राऊननें झटपट तितक्यांत उत्तर ध्रुव कोठें आहे तें पाहून आपलें विमान कोणत्या ठिकाणीं आहे तें निश्चित केलें. पुनः आकाशदर्शन नाहीं कीं समुद्रदर्शन नाहीं. रात्र संपतां संपेना. हवा तर अशी, कीं सगळ्या यंत्रांवर व उपकरणांवर बर्फाचा थर चढला.

शेवटीं एकदां पहांट झाली पण हवेंत फरक झाला नाहीं. मात्र आतां पेट्रोल बरेंच खलास झाल्यामुळें त्यांना आपलें विमान बरेंच उंच नेतां आलें. सुमारें ११००० फुटांवरून जात असतां त्यांना सूर्याचें एकदां ओझरतें दर्शन झालें तेवढ्याचा फायदा घेऊन ब्राउननें आपलें विमान कोठें आहे त्याचा अंदाज घेतला. त्याच्या हिशेबाप्रमाणें विमान आयर्लंडच्या जवळपास पोंचलें असावें असा त्यानें अंदाज केला पण दाट धुकें व अभ्रपटलें असल्यामुळें कांहींच दिसेना. शेवटीं एकदां त्यांनीं आपलें विमान मोठ्या सावधगिरीनें हळू हळू खालीं आणलें, तेव्हां समुद्राशिवाय त्यांच्या दृष्टीस कांहींच पडलें नाहीं. पुनश्च पुढें जाण्याशिवाय गति नव्हती पण त्यानंतर चाळीस मिनिटांनींच **एशाल** व **टॅबॉट** हीं दोन बेटें दृष्टीस पडून त्यांना मोठा आनंद झाला. झालें, आयर्लंड जवळच आहे, आपल्या श्रमांचें सार्थक झालें, आतां आपण लौकरच आयर्लंड गांठणार, असा विश्वास त्यांना वाटूं लागला. त्यांचा अंदाज खरा ठरला; क्लिफडनच्या बिनतारी स्टेशनजवळ त्यांचें विमान पोंचलें व लगेच त्यांनीं खालच्या लोकांचें लक्ष वेधण्याकरितां आपल्या पिस्तुलांतून रंगी बेरंगी तेजोगोल सोडले परंतु खालून कांहींच प्रत्युत्तर न मिळाल्यामुळें जवळपास एक चांगलीशी दिसणारी जमीन पाहून त्यांनीं आपलें विमान खालीं उतरलें. पण जागा चांगली नसल्यामुळें विमानाला थोडासा धक्का पोंचला, पण वैमानिकांना मात्र कांहींच इजा पोंचली नाहीं.

कोलंबसानें शिडाच्या गलबतांतून ॲटलँटिकवर विजय मिळविला तर अलकॉक व ब्राउन यांनी ॲटलँटिकला स्पर्शहि न करितां त्यावरून पार होऊन ॲटलँटिकवर विजय मिळविला. १८९० मैलांचें हें अंतर त्यांनीं १५ तास ५७ मिनिटांत कापलें म्हणजे त्यांचा ताशीं सरासरी वेग ११८॥ मैल पडला.

लंडनमध्यें या दोघांचें मोठें स्वागत झालें व थोड्या दिवसांनीं त्यांना **विंडसर** येथें राजेसाहेबांनी नाइटची पदवी दिली.

हीं धाडशी उड्डाणें म्हणजे वैमानिकांच्या एक प्रकारें शाळाच असून भिन्न भिन्न भागांत संचार करतांना कोणकोणत्या अडचणीना किंवा परिस्थितीला तोंड द्यावें लागतें, कोणते नवे प्रश्न उद्भवतात याची माहिती मिळून पुढल्या वैमानिकांना त्या संबधीं शक्य त्या सर्व तरतुदी करून विमानोड्डाण सर्वतोपरी निर्धोक करण्याची व्यवस्था करण्यास फार उपयोगी पडत. ॲटलँटिकवरील या उड्डाणांनीं एक गोष्ट प्रामुख्यानें दिसून आली ती हीं कीं ॲटलँटिक पार होणाऱ्या वैमानिकाला अत्यंत खराब हवेला तोंड देणें सदाच भाग होतें.

भाग १३ वा.

श्नीडर बक्षिसासाठीं चढाओढ

आतांपर्यंत बऱ्याच वैमानिक शर्यतीचीं वर्णनें आपण वाचलीं परंतु त्यांमध्यें बक्षिसें मोठमोठीं लाविलेलीं असलीं तरी साधारणतः विमानाच्या उड्डाणक्षमतेची कक्षा वाढविणें हाच त्यांत मुख्य उद्देश असे. पण यापेक्षां एका निराळ्या प्रकारची शर्यत **श्नीडर** बक्षिसाकरितां बरींच वर्षें चालत असे. बक्षीस फक्त हजार पौंड किंमतीचें पण तें

मिळविण्यासाठीं अटी मात्र वैमानिकांची त्याचप्रमाणें त्यांच्या समुद्र-यानांची चांगलीच कसोटी पाहण्यासारख्या होत्या. परंतु मौज अशी झाली कीं या अटींमुळेंच थोडक्याच वर्षांत या शर्यतीला मोठें महत्त्व प्राप्त होऊन ही शर्यत केवळ वैमानिकांमधील वैयक्तिक चढाओढीच्या कक्षेंत न राहातां तिला आंतर्राष्ट्रीय स्वरूप प्राप्त होऊन भिन्नभिन्न राष्ट्रांचीं सरकारें आपल्या देशातर्फे विमानें व वैमानिक हें बक्षिस मिळविण्यासाठीं पाठवूं लागले. त्यामुळें विमानविद्येंत एरवी जितकी प्रगति होऊं शकली नसती तितकी प्रगति फारच झपाट्यानें होऊन त्यांतल्या त्यांत समुद्रयानांच्या गतींत बेफाम वाढ झाली म्हणून या शर्यतीसंबंधानें थोडक्यांत माहिती असणें इष्ट आहे.

वरील शर्यतीकरितां एक हजार पौंड किंमतीचें बक्षीस इ. स. १९१२ मध्यें जॅक श्नीडर नामक एका इसमानें ठेविलें. हा स्वतः एक चांगला खेळाडू तसाच उत्तम वैमानिकहि होता. त्यामुळें बक्षिसाकरितां घातलेले नियम मोठे मार्मिक होते. त्यांतील पहिला नियम असा होता कीं सर्व यानें समुद्रयानेंच असली पाहिजेत. दुसरा नियम असा होता कीं शर्यतींत सामील होण्यापूर्वीं शर्यतींत दाखल होणाऱ्या सर्व समुद्र-यानांना एका प्राथमिक चांचणींतून पार पडलें पाहिजे. शर्यतींत सामील करावयाच्या प्रत्येक समुद्रयानाला एका ठिकाणाहून चालू करून पांच ते दहा नाविक मैलांच्या एका जागेभोंवतीं गोल चक्कर मारावी लागे. परंतु ही चक्कर पुरी करण्यापूर्वीं मध्यें दोनदां आपलें यान पाण्यावर उतरून, पाण्यावरून निदान अर्धा मैल तरी ताशीं बारा मैलांपेक्षां कमी नाहीं इतक्या वेगानें न्यावें लागे. मग ठरलेलें आकाशोड्डाण पुरें केल्यावर उतरावयाच्या जागेवरून विमान विवक्षित ठिकाणीं नेऊन एका तरंगाला बांधून तसेंच कमींत कमी 'सहा तास तरी पाण्यावर तरंगत ठेवावयाचें. यावेळीं त्या यानावर कोणालाहि राहावयाची

परवानगी नसून कोणत्याहि प्रकारची दुरुस्ती वगैरे करावयाची नाहीं. केल्यास तें यान रद्द ठरे.

अशा कडक तपासणींतून पार पडल्यास खऱ्या शर्यतींत त्यास भाग घेतां येई. त्यावेळीं एकंदर २१७ मैलांच्या क्षेत्रावरून उड्डाण करावें लागे. लागोपाठ तीन वर्षे जें राष्ट्र हें बक्षीस जिंकील त्याकडेच तें कायमचें राहावयाचें अशी अट होती. शर्यतीच्या वेळीं तींत भाग घेणारीं सर्व यानें एकदम न सोडतां एकाचें उड्डाण संपल्यावर दुसरें, याप्रमाणें सोडण्यांत येऊन प्रत्येकाचा वेळ टिपून मग त्याचा वेग ठरवीत. सर्वांत कमी वेळ ज्याला लागे तो यशस्वी ठरून त्याला तें बक्षीस मिळे. एका राष्ट्रातर्फे तीनपेक्षां अधिक जलयानांना भाग घेतां येत नसे.

या श्नीडर बक्षिसासाठी पहिली शर्यत इ. स. १९१३ मध्यें **मोनॅको** येथें झाली. या वेळीं फक्त फ्रेंच व अमेरिकन लोकांनीच त्या पहिल्या शर्यतींत भाग घेतला होता. जयश्रीनें माळ **मॉन्शुअर प्रीव्होस्ट** या फ्रेंच वैमानिकाला घातली. त्याच्या एक पंखी जलयानाचा ताशीं सरासरी वेग त्यावेळीं फक्त **४५ मैलच** होता.

दुसरी चढाओढ १९१४ मध्यें पुनश्च मोनॅको येथेंच झाली. यावेळी फ्रान्स, अमेरिका, ग्रेटब्रिटन, जर्मनी व स्वित्झर्लंड या पांच राष्ट्रांतील वैमानिकांनीं भाग घेतला. यावेळीं **हॉवर्ड पिक्सटन** नामक एका इंग्लिश वैमानिकानें हें जयचिन्ह फ्रान्सकडून हिरावून नेलें. त्यानें यावेळीं द्विपंखी जलयान वापरलें होतें. त्याचा सरासरी ताशीं वेग **८६ मैल** होता.

या शर्यतीमुळें जलयानांत सुधारणा होऊन अवघ्या एका वर्षांत वेगाची इयत्ता ४५ पासून ८६ मैलांपर्यंत गेल्यामुळें ही शर्यत फार महत्त्वाची ठरून निरनिराळ्या व्यक्तींचेंच नव्हे तर राष्ट्रांचेंहि लक्ष

या शर्यतीकडे वळून, तींत निरनिराळ्या राष्ट्रांतील सरकारें भाग घेऊं लागलीं. पण मध्यंतरीं १९१४ ते १९१८ पर्यंत महायुद्ध चालू असल्यामुळें या शर्यतीला खंड पडला.

महायुद्ध संपतांच ग्रेटब्रिटनला या शर्यतीची व्यवस्था शर्यतीच्या अटींप्रमाणें करणें प्राप्त झालें. कारण ज्या राष्ट्रानें तें विजयचिन्ह जिंकलें असेल, त्यानेंच पुढील चढाओढीची व्यवस्था करावयाची होती. त्याप्रमाणें ग्रेटब्रिटननें १९१९ सालीं ही शर्यत करविली. परंतु शर्यतीच्यावेळीं हवा एकदम इतकी बिघडली कीं फक्त एकाच जलयानानें ती शर्यत पुरी केली, परंतु चक्कर मारण्याच्या ज्या जागा होत्या त्यांपैकीं एका जागीं हें यान न दिसल्यामुळें ही शर्यत रद्द ठरली.

पुढें १९२० व १९२१ सालीं या शर्यतींत इटालियन वैमानिकांखेरीज कोणीहि भाग घेतला नाहीं. इ. स. १९२० मध्यें त्यांचा ताशीं वेग **१०७ मैल** होता तो १९२१ मध्यें ताशीं **१११ मैल** पर्यंत वाढला. १९२२ सालीं तें जयचिन्ह कायमचेंच त्यांचेंकडे गेलें असतें, कारण इटलीनें लागोपाठ १९२० व १९२१ मध्यें कोणी प्रतिस्पर्धी नसल्यामुळें तें जयचिन्ह मिळविलें होतें. पण १९२२ मध्यें ग्रेट ब्रिटनतर्फे **एच्. सी. बेअर्डनें** शर्यतींत भाग घेऊन ती शर्यत जिंकली त्यामुळें श्नीडर शर्यती पुढें चालू राहिल्या. १९२२ मध्यें सरासरी वेग ताशीं **१४८ मैल** पर्यंत वाढला.

१९२३ पासून या शर्यतीला आंतर्राष्ट्रीय चढाओढीचें खरें खुरें स्वरूप आलें. त्याला कारण असें झालें कीं अमेरिकेच्या आरमारी खात्यानें या शर्यतींत भाग घेण्यासाठीं जलयानें पाठविलीं. अशा रीतीनें या चढाओढींत भाग घेण्यासाठीं सरकारी पैसा खर्च होऊं लागतांच शर्यतीला तर महत्त्व प्राप्त झालेंच पण त्याबरोबर जलयानांत सुधारणा होऊन त्यांचे वेग फार झपाट्यानें वाढूं लागले; १९२३

सालची ही शर्यत अमेरिकन जलयानानें ताशीं सरासरी वेग **१७७ मैल** ठेवून जिंकली.

१९२४ सालीं अमेरिकेखेरीज कोणत्याच राष्ट्राची भाग घेण्याची तयारी नसल्यामुळें अमेरिकेनें त्या सालीं शर्यत रद्द केली. पुढें १९२५ सालीं ब्रिटन व इटली या दोन राष्ट्रांनी भाग घेतल्यामुळें अमेरिकेंत ही शर्यत झाली. परंतु याहि खेपेला अमेरिकन वैमानिक **लेफ्टनंट डू लिटल** यानें **कार्टिस रेसर** यान ताशीं सरासरी **२३२** मैलांच्या वेगानें चालवून जिंकली. पण १९२६ मध्यें **बर्नार्डी** नांवाच्या इटालियन वैमानिकानें **मच्छी** जातीचें जलयान ताशी **२४६** मैलांच्या वेगानें चालवून श्नीडर विजयचिन्ह अमेरिकेकडून हिसकावून परत युरोपखंडांत नेलें.

अशा रीतीनें पाताळलोकीं गेलेलें हें विजयचिन्ह इटलीनें युरोपमध्यें परत आणल्यावर तें मिळविण्यासाठीं इंग्लंडनें मोठ्या ईर्षेनें प्रयत्न चालविले. वैमानिक खात्यातर्फे चांगलीं जलयानें बांधण्यांत येऊन उत्तम वैमानिकांची योजनाहि करण्यांत आली. त्याचा इष्ट तो परिणाम होऊन इ. स. १९२७ सालीं **लेफ्टनंट वेब्स्टर** नामक वैमानिकानें ताशीं सरासरी **२८१** मैलांच्या वेगानें आपलें यान चालवून ती शर्यत जिंकली. त्यानंतर दोन दोन वर्षांनी शर्यती व्हाव्या असें ठरल्यामुळें १९२९ मध्यें ही शर्यत होऊन इंग्लंडनें पुनश्च ती जिंकली. यावेळीं **वॅगहॉर्नच्या** जलयानाचा वेग ताशी सरासरी **३२८** मैल होता.

त्यानंतर शेवटची शर्यत किंवा शर्यतीचा शेवट इ. स. १९३१ सालीं इंग्लंडनें केला. त्यावेळी कोणीच प्रतिस्पर्धी नव्हता, तरी **लेफ्टनंट बूथॅमनें** ठराविक चक्कर मारून इंग्लंडसाठीं श्नीडर जयचिन्ह कायमचें मिळविलें. अमेरिकन वृत्ति व इंग्लिश वृत्ति यांमधील फरक या जयचिन्हाच्या शर्यतीबाबत लक्षांत आल्याशिवाय राहात नाहीं. इ. स.

१९२३ सालीं अमेरिकेने शर्यत जिंकल्यावर १९२४ सालीं कोणीच प्रतिस्पर्धी नसल्यामुळें अमेरिकेला ती शर्यत जिंकण्याचें श्रेय मिळत होतें. पुढील वर्षीं म्हणजे १९२५ मध्यें अमेरिका पुनश्च विजयी झाल्यामुळें लागोपाठ तीन वर्षांची अट अमेरिकेला पुरी करून जयचिन्ह कायमचें आपल्या देशांत ठेवतां आलें असतें. परंतु अमेरिकेला असला पोकळ विजय मिळवून तें जयचिन्ह व त्याबरोबरच प्रतिस्पर्ध्याशिवाय जिंकलेली शर्यत असा लौकिक कायमचा मिळविणे इष्ट वाटलें नसावें. इंग्लंडला त्यांत कांहींच कमीपणा वाटला नसावा; आणि तेंहि खरेंच ! या व्यवहारी जगांत असला अव्यवहार्य उपक्रम काय कामाचा !

जयचिन्ह अखेरीस कोणाकडेहि गेलें असलें तरी त्यानें ते ठेवणाराचा उद्देश बराच सिद्धीस गेला यांत संशय नाहीं. इ. स. १९१३ पासून १९३१ पर्यंतच्या अवघ्या अठरा वर्षांत या चढाओढीमुळेंच जलयानाचा वेग ताशीं सरासरी ४५ पासून ताशी ३४० मैलांपर्यंत जाऊन पोंचला; व तोहि वेड्या वांकड्या मार्गानें जाऊन. तेंच यान सरळमार्गाने शर्यतीनंतर ताशीं ४०७॥ मैल वेगाने चालविण्यांत आलें होतें. त्यानंतर दोन वर्षांनीं ॲंजिलो नांवाच्या इटालियन वैमानिकानें आपल्या मच्छी विमानांतून ताशीं ४२४ मैलांची सीमा गांठली. आतां तर लढाईत बॉम्ब टाकणाऱ्या विमानांचे वेग ताशीं ६०० मैलांपर्यंत पोंचल्याच्या अफवा ऐकूं येतात. श्नीडर बक्षिसासारख्या बक्षिसांना या प्रगतीचे बरेंच श्रेय देणें भाग आहे.

भाग १४ वा.

वेडा वैमानिक.

बक्षिसाकरितां जीं रोमहर्षकारक अनेक उड्डाणें झालीं त्यांत अगदीं अलीकडील दोन विशेष स्मरणीय आहेत. त्यांतील पहिलें ॲटलॅंटिक-वरील न्यूयार्क ते पारिसचें उड्डाण व दुसरें लंडन ते मेलबोर्नचें उड्डाण अशीं दोन होतीं. पहिल्या उड्डाणानें सर्वच उत्साहाला भरतें येऊन दुसऱ्यानें तें सुरू झाल्यापासून संपेपर्यंत जगांत मोठी उत्सुकता निर्माण केली होती. दुसऱ्याचा संबंध आपल्या देशाशीं थोडाबहुत आल्यानें पुष्कळांच्या ध्यानीं ही दुसरी शर्यत अद्यापी राहिली असेल. परंतु या दुसऱ्या शर्यतीचा सबंध आपल्या देशाशीं आला म्हणजे त्याचा मार्ग आपल्या देशांतून होता म्हणून त्यांपैकीं कांहीं वैमानिक कराची अलाहाबाद वगैरे ठिकाणीं विश्रान्ति घेण्याकरितां किंवा पेट्रोल घेण्याकरितां उतरले म्हणून आला एवढाच त्याचा अर्थ. या दोनहि शर्यतीनीं लोकांचें विमानाविद्येकडे अधिक लक्ष वेधून घेतल्यामुळें या शर्यतींची थोडक्यांत माहिती दिली आहे. त्यांतल्या त्यांत पहिल्या उड्डाणानें जिकडे तिकडे शर्यत जिंकणाऱ्या लिंडबर्गचा बोलबाला होऊन त्याचें नांव सर्वतोमुखीं झालें म्हणून त्याच्याच उड्डाणाची माहिती प्रथम देऊं.

चार्ल्स ऑगस्टस लिंडबर्ग याचा जन्म अमेरिकेंत डीट्राय या शहरीं ४ फेब्रुवारी १९०२ रोजीं झाला. त्यानें अमेरिकेच्या वैमानिक खात्यांत त्याचप्रमाणें वाहतुकीच्या विमानांवर वैमानिक म्हणून नोकरी केली होती. ती करीत असतां कित्येकवेळां त्याच्या जिवावरचे प्रसंग अनेकदां त्यावर गुदरले होते. कदाचित् त्याचमुळें त्याच्या ठिकाणीं बेडरवृत्ति निर्माण होऊन आत्मविश्वासहि चांगलाच निर्माण झाला

होता. त्यामुळें ॲटलँटिक उडून पार होण्यांत त्याला कांहीं विशेष भय वाटण्यासारखें नव्हतें.

ऑर्टेग बक्षिस मिळविण्याचें ठरवून त्यानें आपलें एकपंखी विमान **स्पिरिट ऑफ लुई** हें रूझवेल्ट फील्डवर नेऊन उतरलें. त्या वेळीं आणखीं दोन विमानें त्याच ठिकाणीं ऑर्टेग बक्षिस मिळविण्या-करितां तयारी करीत असल्याचें त्याला आढळलें. लोकांतहि लौकरच वार्ता पसरली की ऑर्टेग बक्षिस मिळविण्याकरितां रूझवेल्ट मैदानावर तीन वैमानिक तयारी करीत आहेत. वर्तमानपत्रांचे वार्ताहर रूझवेल्ट मैदानावर घिरट्या घालून आपल्या तर्कांकुतर्कांना वर्तमानपत्रांतून प्रसिद्धि देऊं लागले. कोणी म्हणे अमक्याला यश येईल, तर कोणी म्हणे तमक्याला यश येईल पण लिंडबर्गला यश येईल असें कोणाच वार्ताहराला वाटलें नाहीं. प्रत्येकाचा तर्क असाच होता कीं, बक्षीस मिळण्याचा सर्वांत कमी संभव लिंडबर्गला. शिवाय ही शर्यत जिंकणें म्हणजे फार बिकट काम समजलें जाई आणि त्यांत तथ्यहि बरेंच होतें. कारण बक्षिस जाहीर करून आठ वर्षें झालीं तरी अनेक प्रयत्न होऊन जयश्रीनें कोणालाच माळ घातली नव्हती. किंबहुना दुसऱ्यांना उत्साह येईल इतकेंहि यश कोणाला आलें नव्हतें. अशा प्रकारचा शेवटचा प्रयत्न लिंडबर्ग पूर्वी अवघे तीनच आठवडे **चार्लस नन्गे-सर** व **फ्रँकॉय कोली** या दोन वैमानिकांनीं केले होते, पण बिचारे जे वर गेले ते ॲटलँटिकच्या धूमपटांत शिरल्यावर कोणीकडच्याकोणीकडे उडून नाहींसे झाले त्याचा मागमूसही लागला नव्हता. लिंडबर्ग तर अवघ्या २५ वर्षांचा तरुण बांड, त्याच्या बेफाट वृत्तीमुळें वेडा वैमानिक असें टोपण नांव मिळविलेला; पुढें ॲटलँटिकसारखा विश्वासघातकी महा-सागर; विमान एकपंखी असून असला अफाट सागर एका दमांत पार होण्याला कुचकामी, असा बऱ्याच लोकांचा समज. विमान एकपंखी

तर एक पंखी, पण त्यांत एंजिनहि एकच व त्याची मोटर पाण्यानें थंड व्हावयाची नसून हवेच्या झोतानेंच थंड व्हावयाची! बरें अंतरिक्ष संचारार्थ लागणारीं सर्व आयुधें तरी त्यांत असावीं, तर तींहि सर्व त्यांत नाहींत; विद्युत् संदेश देणारें बिनतारी त्यावर नाही. कांहीं बिघाड वगैरे झाल्यास एखादा यंत्र दुरुस्त करणारा यांत्रिक तरी बरोबर, तर तोहि नाहीं. सर्वच संच लोकांच्या दृष्टीनें वेड्या वैमानिकाला साजेसा. विमान एक पंखी, एक यंत्री, आणि एकतंत्रीहि. वैमानिक, यांत्रिक व नाविक सर्व मिळून लिंडबर्ग ही एकमेव एकच व्यक्ति, मग लोकांना व वर्तमानपत्रांना कां वाटूं नये कीं या वेड्या वैमानिकाला यश मिळणार नाहीं! कित्येकांनी तर अशा सूचनाहि केल्या कीं या वेड्याला या धाडसापासून परावृत्त केलेंच पाहिजे. पण मांजराच्या गळ्यांत घांट बांधावी कोणी?

कोणी वेडा म्हणो, कोणी अविचारी म्हणो, लिंडबर्गनें तिकडे लक्ष दिलें नाहीं. आपली तयारी पुरी होतांच कोणाच्या टीकेकडे लक्ष न देतां ता. २० मे १९२७ रोजी ७ वाजून ३२ मिनिटांनीं रूझवेल्ट मैदानावरून त्यानें आपलें विमान उडविलें. जमलेल्या प्रेक्षकगणाचीं हृदयें **स्पिरिट ऑफ लुई** व त्याचा वैमानिक **लिंडबर्ग** यांचें हें अखेरचें दर्शन, असे विचार येऊन विषण्ण झालीं. परतु लिंडबर्गच्या हृदयांत आत्मविश्वासाची दिव्यज्योत यशाची ग्वाही देत होती.

ॲटलांटिक पार होणाऱ्या वैमानिकांना, न्यूफाउन्डलंडजवळील समुद्रावरून जातांना, दाट धुक्यांतून आपला मार्ग काढावा लागतो. उत्तरेकडून वाहत येणारे हिमनग या ठिकाणीं हवेच्या उष्णतेमुळें वितळून त्याचे लहान लहान खडकासारखे हिमतरंग समुद्रावरून वाहत असल्यामुळें या ठिकाणीं पाण्याची वाफ होण्याचें प्रमाण इतकें फार असतें कीं आकाशांत फार दूरवर उंचपर्यंत धुक्याचे लोट

पसरलेले असतात. त्यांतून मार्ग काढण्याचें काम फार बिकट असतें. वैमानिकाची थोडीशीसुद्धां दिशाभूल झाल्यास आगबोटींच्या नित्याच्या मार्गापासून विमान भलतीकडेच जाऊन त्याला आपला मार्ग पुनश्च शोधून काढणें फार कठीण जातें. दुर्दैवानें तें असें विपथगामी झालें असतां जर त्यास एकादा अपघात झाला तर नित्याच्या आगबोटींच्या मार्गापासून वैमानिक भलत्याच समुद्रविभागांत पडून जवळपास जाणारी येणारी एकादी आगबोट दिसण्याचा संभव नसल्यामुळें, त्या अभागी वैमानिकाला जलसमाधी घेण्याशिवाय गत्यंतर नसतें. या परिस्थितीची जाणीव लिंडबर्गला त्याचप्रमाणें रूझवेल्ट मैदानावर जमलेल्या प्रेक्षकगणांना असल्यामुळेंच लिंडबर्ग या दिव्यांतून सुखरूप पार पडणार नाहीं असें वाटून, प्रेक्षक वर्गाचीं मनें फार विषण्ण झालीं.

रूझवेल्ट मैदानावरून उड्डाण करून **स्पिरिट ऑफ लुई** वर आकाशांत गेलें. जमलेल्या प्रेक्षकवर्गानें तें हळू हळू अदृश्य होतांना पाहिलें. बिचाऱ्यांना वाटलें की झालें स्पिरिट ऑफ लुई व त्याचा वैमानिक आतां पुनश्च दृष्टीस पडणार नाहीत. तिकडे तें विमान उडालें तें थेट न्यूफाउन्डलंड बेटानजीक गेलें. तेथपर्यंत त्याला फारसा त्रास झाला नाहीं. पण सेन्ट जॉन सोडल्यावर थोडक्याच वेळांत घनदाट धुक्यांत त्याचें विमान एकदम शिरलें. त्यांतून पार होण्याकरितां त्यानें आपलें विमान खूप उंच नेलें. परंतु यामुळें तो एका आपत्तीमधून पार पडला, तों दुसरी आपत्ति त्यापुढें दत्त म्हणून उभी राहिली. त्याच्या विमानाच्या पंखावर बर्फ जमूं लागलें. तेव्हां पुनश्च खालीं उतरण्याशिवाय गत्यंतर नसल्यामुळें त्यानें विमान खालीं आणून जवळ जवळ समुद्रसपाटी गांठली आणि एकदांचा त्या दाट धुक्यांतून तो पार झाला. वाटेंत त्याला एकहि आगबोट दृष्टीस पडली नाहीं. दुसरा दिवस उजाडला. तासांमागून तास गेले पण ॲटलँटिकच्या

अफाट सागराखेरीज कांहींच त्याच्या दृष्टीस पडलें नाहीं. शेवटीं न्यूफाउन्डलंडपासून पांचशें मैल गेल्यावर त्याचें विमान एका आगबोटीच्या कप्तानाला दिसतांच त्यानें बिनतारीनें संदेश पाठवून ती बातमी सर्वत्र कळविली. ती पसरतांच साहजिकच या उड्डाणाबद्दलच्या कुतूहलांत अधिक भर पडली.

दोन प्रहर पार उलटून गेल्यावर दूर क्षितिजावर आयर्लंडचा किनारा अंधुक अंधुक दिसूं लागला. कांहीं वेळानें तो आयर्लंडवरून पुढें जातांच जिकडे तिकडे विद्युत् संदेश फडकून ती बातमी वणव्याप्रमाणें पसरली. वर्तमानपत्रांनी तासातासानें त्याच्या प्रगतीची माहिती छापून लोकांच्या उत्सुकतेला अधिक अधिक भरतें आणलें. अंधार पडण्याच्या सुमारास कॉर्नवॉलवरून त्याचें विमान खाडीकडे जातांना आढळलें. तिकडे पॅरिसच्या **डी बोर्गे**च्या विमान तळावर त्याचें आगमन पाहण्याकरितां थवेच्या थवे लोटूं लागले. साडे आठ वाजतां शेरबुर्ग या फ्रेंच बंदरावरून जातांना त्याचें विमान लोकांच्या दृष्टीस पडलें. त्याच्या प्रगतीच्या बातम्या ऐकून तो आत्तां येतो, मग येतो, असें वाटून डी बोर्गेच्या विमान तळावर हजारों लोक 'या वेड्या वैमानिकाला' पाहण्याकरितां जमले होते. मात्र लोकांची साशंक दृष्टि अजून दूर झाली नव्हती. हजारों मैलांचा प्रवास करून समजा लिंडबर्ग डी बोर्गेला पोंचला, तरी कदाचित् त्याचें विमान खालीं उतरतांना एकादा अपघात व्हावयाचा अशी शंका त्यांच्या हृदयांत डोकावत होती. हळू हळू रात्र पडली, सर्वत्र अंधार झाला, तेव्हां लिंडबर्गला आपला मार्ग नीट दिसावा म्हणून आकाशांत बाण सोडण्यांत आले, झोतदीप (Search light) आपले तेजौघ आकाशांत खेळवूं लागले. लोकांची तर उत्सुकता इतकीं वाढली कीं हजारों लोक आपले नेत्र विस्फारित करून आकाशांत निरखून पाहूं लागले, पण बराच वेळ आकाशांत

कांहीं दिसेना. शेवटीं दहा वाजून दहा मिनिटें झाल्यावर आकाशांत घुमल्यासारखा आवाज ऐकूं येऊं लागला. लगेच मोठ्या उत्साहानें जमलेल्या प्रेक्षकगणानें जयघोष केला व मग एकदम सर्वत्र गाढ शांतता पसरली. लोकांच्या मनांत एकदम शंका आली कीं न जाणो तें लिंडबर्गचें विमान नसून भलतेंच एकादें निघावयाचें. पण तें लिंडबर्गचेंच विमान होतें. विमान तळाला तीन प्रदक्षिणा घालून लिंडबर्गनें तें विमान विमानतळावर उतरलें. झालें, इतकावेळ आवरून धरलेल्या प्रेक्षक समूहाच्या उत्साहाला भरती येऊन त्याला आतां सीमा राहिली नाहीं. विमानाचीं चाकें जमिनीला टेंकतात न टेंकतात तोंच बंदोबस्ता-करितां ठेविलेल्या पांचशें पोलिसांना व सैनिकांनाहि न जुमानतां विमानतळावर घुसून लोकांनी विमानाकडे धांव घेतली. पोलिसांच्या व सैनिकांच्या विरोधाला धाब्यावर बसवून उत्साहाच्या भरांत त्यांनीं लिंडबर्गला विमानाच्या बाहेर ओढून काढला. शेवटीं शिपायांनीं बन्दुकीच्या दस्त्यांनीं लोकांना मागें हटवून मोठ्या मुष्किलीनें त्यांनीं लिंडबर्गला त्या गर्दीतून काढून विमानतळाच्या इमारतींत नेलें. तेथें संयुक्त संस्थानाच्या वकिलानें त्याचें सरकारीरित्या स्वागत केलें. फ्रान्सच्या अध्यक्षानें त्याचप्रमाणें प्रसिद्ध फ्रेंच वैमानिकांनीहि या प्रसंगीं त्याचें अभिनंदन केलें. फ्रेंच सरकारनें त्याचप्रमाणें बेल्जन सरकारनें त्याला मानाच्या पदव्याहि बहाल केल्या.

यानंतर थोड्याच दिवसांनीं लंडनला जात असतां, **क्रॉयडनच्या** विमानतळावर त्याचें विमान उतरण्याच्यावेळीं तेथें जमलेल्या लोकांनीं आपल्या उत्साहाच्या भरांत मोठा बिकट प्रसंग ओढवण्याची वेळ आणली होती. क्रॉयडनवर लिंडबर्गचें विमान येऊन पोंचलें, तें हळू हळू खालीं उतरूं लागलें, आतां त्याची चाकें जमिनीवर टेंकणार इतक्यांत लिंडबर्गला पाहण्यासाठीं तळावर जमलेल्या अफाट जनसंमर्दानें

विमानतळाच्या बाजूंची कुंपणें मोडून टाकून, विमान उतरण्याच्या जागेवर थेट धांव घेतली. बरें तर बरें लिंडबर्गच्या नजरेंत ही गोष्ट चटकन् आल्यामुळें, होऊं घातलेला अनर्थ टाळण्याकरितां त्यानें खालीं जमिनीला टेंकण्याच्या बेतांत असलेलें विमान एकदम भर्र्रदिशीं वर नेलें, म्हणून मोठा अनर्थ टळला. मग विमान ज्या ठिकाणीं खालीं उतरावयाचें होतें त्या ठिकाणचे सर्व लोक, अधिकाऱ्यांनी काढून लावीपर्यंत तो वर घिरट्या घालीत राहिला. शेवटी अधिकाऱ्यांनी गर्दी हटवून विमान उतरण्याची जागा मोकळी करतांच झेंप घेऊन त्यानें आपलें विमान खालीं आणलें. पण पुनः पूर्वींप्रमाणेंच त्याच्या विमानाचीं चाकें जमिनीला टेंकतात न टेंकतात तोंच लोकांचा जमाव एकदम बेफामपणें बरोबर त्या विमानाच्या समोर घुसला. एक क्षण उशीर झाला असता तर शेकडों लोक चिरडून मोठा अनर्थपात झाला असता, कारण या अफाट जनसंमर्दावर हें विमान घुसून त्या खाली बरेच लोक चिरडून ठार झाले असते. पण एका निमिषार्धांत लिंडबर्गनें एकदम पुनश्च विमान वर उडविलें, त्यामुळें तें लोकांत घुसून लोक त्या खालीं चेंदामेंदा होण्याची आपत्ति टळली आणि विमान पुनः त्याच लोकांच्या डोक्यावर घुमूं लागलें. या दुसऱ्या प्रकारानंतर मात्र लोकांचे डोळे उघडले व तिसऱ्या खेपेला मात्र लोकांनी गडबड न करितां विमान खालीं उतरूं दिलें.

या विमानोड्डाणानें सर्व देशांतील लोक विस्मयचकित झाले. ॲटलँटिक पार होऊन पॅरिस गांठण्यास लिंडबर्गला सुमारें तेहतीस तास लागले. सतत तेहतीस तास डोळ्यांत तेल घालून त्यानें ३३०० मैलांचा हा टप्पा एका दमांत गांठला होता, त्यामुळें लोकांना त्याचें मोठें कौतुक वाटलें. पांच हजार पौंडांचें ऑर्टेग बक्षीस तर त्याला मिळालेंच पण त्याशिवाय विल्सन फंडांतूनहि त्याला आणखी पांच

हजार पौंडांचें दुसरें बक्षीस मिळालें. पदव्यांचा त्यावर वर्षाव होऊन अभिनंदनपर पत्रें व नजराणे यांची त्यावर अतिवृष्टि झाली. सुमारें पस्तीस लाख पत्रें व बंग्या निरनिराळ्या लोकांनीं त्याला पाठविल्या. सर्वांत लक्षांत घेण्यासारखीं गोष्ट म्हणजे विवाह करण्याची इच्छा प्रकट करणारीं पत्रें हजारों तरुणींनी त्याला पाठविलीं.

भाग १५ वा.

पृथ्वी पालथी घातली.

ॲटलँटिक पार झाला, किंबहुना ॲटलँटिकची वाट धाडशी वैमानिकांना मळल्याप्रमाणें वाटूं लागली तरी अद्याप पृथ्वीतलावर बरेच प्रदेश वैमानिकांच्या पंखाखालून जावयाचे होते. पॅसिफिक महासागर अद्याप वैमानिकांनीं आक्रमिला नव्हता, आफ्रिकेच्या काळ्या खंडाला युरोपच्या बगळ्यांनीं आपल्या पंखांनी पावन करावयाचें होतें; हिंदुस्थान, ऑस्ट्रेलिया व ध्रुवाचा प्रदेश यांवरहि विमानांची घरघर अद्याप ऐकूं जावयाची होती. हळू हळू तिकडेहि या वैमानिकांचा मोर्चा फिरला. कोणी पृथ्वी प्रदक्षिणेच्या मागें लागला, तर कोणी काळ्या खंडांत शिरला, कोणी आपल्या हिंदुस्थानकडे वळला तर कोणी तेथून हळूच पुढें सरकत सरकत ऑस्ट्रेलियांत जाऊन पोंचला; कोणी ध्रुवाशीं टक्कर दिली, त्याला आपल्या प्राणाहुती अर्पण केल्या, तर कोणी पॅसिफिकच्या महासागरांत गटंगळ्या खाल्ल्या; असें करीत करीत आज वैमानिकांनीं सर्व पृथ्वी पालथी घातली आहे. हीं सर्व ठिकाणें आक्रमण करण्यासाठीं कमी अधिक प्रमाणांत अनेक वैमानिकांनीं

खटपट करून ईर्षेनें प्रयत्न चालविले त्यामुळें आजमितीला पृथ्वीच्या सर्व भागांत जाणारे वैमानिक मार्ग सुरू झाले असून थोडक्याच दिवसांत राहिलेल्या विभागांनाहि जातां यावें म्हणून नेमानें विमानें सुटूं लागतील. परंतु हे जे सर्व प्रयत्न झाले त्या सर्वांचीच माहिती देऊं लागल्यास विषय कंटाळवाणा होऊन त्याच त्याच गोष्टींचीं वर्णनें पुनः पुनः वाचावीं लागतील म्हणून या सर्व प्रयत्नांचा नामनिर्देश करून त्यांतील कांहीं थोड्या प्रयत्नांची माहिती या प्रकरणांत दिली आहे.

पृथ्वीप्रदक्षिणा

निरनिराळे वैमानिक निरनिराळ्या कल्पना काढून आपआपल्यापरी विमानविद्येचें पाऊल पुढें टाकण्याला मदत करीत होते, त्यामुळें विमानविद्येच्या वाढीला लागणारा अनुभव त्याचप्रमाणें त्या अनुभवानें प्रत्यहीं दृष्टिस पडणाऱ्या अडचणी संशोधकांच्या नजरेस येऊन त्या दूर करण्याचे प्रयत्नहि कल्पनातीत त्वरेनें फलद्रुप होऊं लागले. त्यामुळें कित्येक वैमानिकांनीं एका दमांत लांबचे टप्पे मारून दाखविले तर कित्येकांनी पृथ्वीप्रदक्षिणेची पुण्याई संचित केली. **ज्युल्स व्हर्न** नांवाच्या एका फ्रेंच लेखकानें १८७२ मध्यें **ऐंशीं दिवसांत पृथ्वी प्रदक्षिणा** या नांवाची मोठी रोमहर्षकारी कादंबरी लिहिली होती. हजारों फ्रेंच व इंग्लिश वाचकांनी ती कादंबरी मोठ्या औत्सुक्यानें वाचली होती. त्यावेळीं ऐंशी दिवसांत पृथ्वी प्रदक्षिणा ही कल्पना केवळ कविकल्पना, कादंबरीकाराच्या मनःसृष्टीचे केवळ मनोरे, सत्य-सृष्टि सोडून स्वप्नसृष्टींत सुख मानणाऱ्या स्वप्नविहाऱ्यांचे डोलारे अशीच सर्व लोकांची कल्पना होती. पण इ. सः १९२४ सालीं अमेरिकेच्या लष्करी वैमानिकांनीं चार विमानें घेऊन **सीटलहून** पृथ्वी प्रदक्षिणे-

साठीं प्रयाण केलें. ते अलास्का, जपान, हिंदुस्थान, टर्की, ऑस्ट्रिया, इंग्लंड, आइसलंड, ग्रीनलंड व लॅब्राडोर या मार्गानें प्रवास करीत करीत १७५ दिवसांनीं परत अमेरिकेला जाऊन पोंचले. या कालांत त्यांनीं २७५६३ मैलांचा प्रवास केला. प्रत्यक्ष उड्डाणाचा काल ३७१ तास ११ मिनिटें होता.

इ. स. १९२४ मध्यें अमेरिकन विमानांना पृथ्वी प्रदक्षिणेला १७५ दिवस लागले,तर इ. स. १९२९ सालीं म्हणजे अवघ्या पांच वर्षांनीं जर्मन ग्राफ झेपेलिननें (अर्थात् विमानानें नव्हे तर आकाश-नौकेनें) डॉ. **ह्युगो एकनेर** याच्या नेतृत्वाखालीं २१ दिवस, सात तास चोवीस मिनिटें इतक्या थोड्या अवधींत पृथ्वी पालथी घातली.

पुढें १९३१ मध्यें **विली पोस्ट** हा अमेरिकन वैमानिक व **हॅरोल्ड गॅटी** हा ऑस्ट्रेलियन नाविक, असे दोघे न्यूयॉर्कहून पृथ्वी प्रदक्षिणेसाठीं निघाले. त्यापूर्वीं बरेच दिवस या सफरीसाठीं **पोस्टनें** चांगलीच तयारी केली होती. निजण्याच्या वेळा बदलून वाटेल त्यावेळीं झोंपी जाण्याची सवय त्यानें स्वतःला लावून घेतली. विमान चालवितांना मध्येंच अर्धवट गुंगी आल्यासारखें राहून विमान चालविण्याचा अभ्यासहि त्यानें केला होता, न जाणों इतक्या लांबच्या प्रवासांत एकादे वेळीं थकवा येऊन गुंगी आल्यास विमान चालविण्यांत कांहीं चूक होऊं नये.

शेवटीं मंगळवार ता. २३ जून १९३१ रोजीं **लॉखहीड वेगा** जातीच्या विमानांतून पोस्ट व गॅटी यांनीं रूझवेल्ट मैदानावरून प्रयाण केलें. या सफरीचा खर्च देणाऱ्या दात्याच्या मुलीचें नांव **विनी मे** हें त्यांनीं आपल्या विमानाला दिलें होतें. हां हां म्हणतां त्यांचें विमान अदृश्य झालें. पहिल्या टप्प्यांत ११५० मैल आक्रमून त्यांनी आपला मुक्काम न्यू फाऊन्डलॅंडमध्यें केला. परंतु तेथें ते फार वेळ थांबले नाहींत. जेवण उरकून ते लगेच निघाले. त्यांच्या विमानाची घरघर

रात्रभर अ‍ॅटलँलिकवर चालून सकाळीं चेस्टरनजीक सीलँड येथें त्यांचें विमान उतरलें. पाऊस, धुकें वगैरेचा त्रास त्यांना व्हावयाचा तितका झाला. तेथून हॅनोव्हर येथें उतरून पेट्रोल घेतल्यावर बर्लिन नजीकच्या जगांतील सर्वश्रेष्ठ **टेम्पल हॉफच्या** विमानतळावर ते उतरले. तेथून पहांटे उठून ते मास्कोच्या रोखानें निघाले. वाटेंत हवा फारच खराब लागली. पाऊस तर धो धो पडत होता; विमानाला तर असे धक्के बसत होते कीं आंतील Instruments यंत्रें फुटतील कीं काय अशी भीति वाटून बिचाऱ्या गॅटीला तीं घट्ट धरून ठेवावीं लागत. पोस्टला तर कांहींच दिसत नसल्यामुळें आंधळ्या कोशिंबिरीचाच खेळ खेळावा लागला. सुदैवानें मास्को जसजसें जवळ आलें तसतसा हवेंत फरक पडून संध्याकाळीं सहाच्या सुमारें ते मास्कोला उतरले. सरकारी पाहुणचार आटोपल्यावर थोडा वेळ झोंप घेऊन मोठ्या पहांटेस उठून ते नोव्होसिबिर्स्कला गेले. तेथून इर्कुटस्क व इर्कुटस्कहून **ब्लॅगो व्हेस्कचेंकस** येथें गेले. त्या ठिकाणीं विमानतळावर सगळा चिखलच चिखल असल्यामुळें त्यांचें विमान चिखलांत रुतून बसलें. घोडे लावून चिखलांतून तें ओढून काढण्याचे प्रयत्न विफल झाल्यावर **ट्रक्टर** आणून तें वर ओढून काढण्यांत आलें. तेथून **खाबारोव्हस्क** व खाबारोव्हस्कहून **अलास्का** व अलास्काहून थोडथोडे मुक्काम करीत ते न्यूयॉर्कला पोंचले.त्यांचें विमान तळावर उतरण्यापूर्वींच वर्तमान-पत्रांच्या वार्ताहरांच्या झुंडीच्या झुंडी विमानांतून उतरल्या होत्या. फोटोग्राफरांचे थवेच्या थवे आपल्या कॅमेरांच्या बातेऱ्याच्या बातेऱ्या लावून सज्ज होते. हजारों लोक स्वागताकरितां जमले होते. शेवटीं सर्व स्वागत समारंभ झाल्यावर बिचारे स्वस्थ झोंपी गेले.

पुढें हॉवर्ड ह्युजिस नामक एक गृहस्थ आपल्या चार दोस्तांना घेऊन पृथ्वी प्रदक्षिणेला निघाला. त्याच्या विमानाला दीन ११००

अश्वशक्तीचीं एंजिनें बसविलेलीं होतीं. त्यांनीं तीन दिवस १९ तास व १७ मिनिटांत ही प्रदक्षिणा संपविली.

पॅसिफिकवरील उड्डाण.

पृथ्वीपर्यटनें झालीं पण पृथ्वीपर्यटण करणाऱ्या वैमानिकांनीं पॅसिफिकला बगलच दिली होती. ॲटलँटिकपेक्षां पॅसिफिकचा टप्पा मोठा होता त्यामुळें त्याच्या वाटेला कोणी वैमानिक गेले नव्हते. ॲटलँटिक पार होण्यांत ब्रिटिश व अमेरिकन लोकांचें लक्ष अर्थात् हितसंबंध होते, तर पॅसिफिककडे जपानचें लक्ष होतें. त्यासाठीं **टोकिओ आसाकी** नामक वर्तमानपत्रानें २५००० डॉलर्सचें बक्षीस जाहीर केलें होतें पण तें मिळविण्याचे प्रयत्न फारसे कोणी केले नाहींत. पुढें १९३१ मध्यें **रॉबिन्स** व **जोन्स** या दोघां अमेरिकनांनीं तें मिळविण्याचा प्रयत्न केला पण हवा खराब असल्यामुळें त्यांना आपला प्रयत्न सोडावा लागला. दुसरा असाच प्रयत्न **मॉइल** व **सेसिल ॲलन** यांनीं केला. **सामिशिरो** येथून ते निघाले पण थोड्याच वेळांत अदृश्य झाले. पुढें थोड्याच दिवसांनीं एका बेटावर ते अपघात होऊन उतरल्याची बातमी आली पण त्यांच्या विमानाचा मात्र विध्वंस झाला होता.

शेवटीं पॅसीफिक पार होण्याचा योग **क्लाइड पॅन्ग हॉर्न** व **ह्यू हॅन्डरसन** या दोघां अमेरिकन वैमानिकांना अचानक लाभला. हे मूळ न्युयॉर्कहून पृथ्वीप्रदक्षिणा करण्याकरितां निघाले होते. त्यांचा बेत पोस्ट आणि गॅटी यांच्यापेक्षां कमी वेळांत पृथ्वीप्रदक्षिणा करावी असा होता. परंतु हवा फारच वाइट असल्यामुळें **ओम्स्क** येथें पोंचतांच त्यांनीं आपला हेतु साध्य होणें अशक्य असें ठरवून पृथ्वीप्रदक्षिणेचा बेत सोडून दिला. परंतु त्यांच्या कांहीं मित्रांनीं

त्यांना तारा करून पॅसिफिक पार होऊन बक्षिस मिळविण्याचा यत्न करण्याचा सल्ला दिला, म्हणून ते तसेच जपानला गेले. त्यांचेंहि विमान एकपंखी व एकयंत्रीच होतें. तीन ऑक्टोबर १९३८ रोजीं **सामिशिरो** येथून त्यांनीं उड्डाण केलें. टप्पा फार दूरचा असल्यामुळें वजन कमी करण्याकरितां वर जातांच विमानाचा निम्नवाहक (खालची उतरण्याची चौकट) त्यांनीं खालीं समुद्रांत फेंकून दिला. सतत एकेचाळीस तास हवेंत राहून ४५५८ मैलांचा प्रवास करून ते वेनाट्ची येथें उतरले. निम्नवाहक नसल्यामुळें जमिनीवर विमान उतरतांना त्याची थोडीशी खराबी झाली व पंखाहि मोडून गेला. पण पॅसिफिक पार होण्याची कामगिरी त्यांनी पार पाडल्यामुळें त्यांना २५००० डॉलरचें बक्षीस मिळालें आणि पृथ्वीवरील सर्वांत मोठा महासागर पार करण्याचें श्रेयहि लाभलें.

आतां फक्त उत्तर व दक्षिण ध्रुवांचेच प्रदेश राहिले; कारण इ. स. १९१९ मध्यें कॅप्टन रॉस स्मिथनें **लंडनहून** निघून सुमारें अठ्ठावीस दिवसांत ऑस्ट्रेलिया गांठला होता; इ.स. १९२६ मध्यें ॲलन कॉबॅमनें केप ते केरोच्या प्रदेशावरून उड्डाण केलें होतें; इतरहि अनेक वैमानिक कोणी एका टप्प्यांत अधिकांत अधिक अंतर उडून जात होता, अर्थात् या सर्वांचा परिणाम एकच झाला तो हा कीं वैमानिक संचार ही गोष्ट वैमानिकांच्या हातचा मळ झाला, आतां फक्त वैमानिक मार्ग ठरवून आगबोटींप्रमाणें ठराविक वेळीं विमानें सोडून ठराविक वेळांत निरनिराळ्या देशांना उतारूंना पोंचविणें एवढीच कामगिरी मुख्यतः राहिली होती. तिचा उपक्रम कसा झाला हें पाहूं; परंतु त्या पूर्वी मॅक-रॉबर्टसन शर्यत किंवा इंग्लंड-ऑस्ट्रेलिया शर्यत व ध्रुव प्रदेशावरील वैमानिक सफरी यांची थोडक्यांत माहिती देऊन मग वैमानिक दळणवळणांच्या साधनांकडे वळूं.

मॅक रॉबर्टसन शर्यत.

ऑस्ट्रेलियांत मेलबोर्न येथें शतसांवत्सरिक उत्सवाप्रीत्यर्थ होणाऱ्या कार्यक्रमांत मेलबोर्न येथील एका धनाढ्य नागरिकानें इंग्लंड ते मेलबोर्नपर्यंत उड्डाण करणाऱ्या वैमानिकांना दहा हजार पौंडांचीं तीन बक्षिसें लाविलीं. अटी कांहीं फारशा कडक नव्हत्या फक्त ठराविक पांच ठिकाणीं वैमानिकानें आपलें यान विमानतळावर उतरलेंच पाहिजे हीच मुख्य अट होती असें म्हटलें तरी चालेल. पहिल्या तीन वैमानिकांना त्यांच्या अनुक्रमानुसार पहिलें, दुसरें व तिसरें अशीं बक्षिसें मिळावयाचीं होतीं.

या चढाओढींत भाग घेण्यासाठीं एकंदर चौसष्ट विमानांचीं नांवें आलीं होतीं. परंतु २० ऑक्टोबर १९३४ रोजीं शर्यत सुरू होण्याच्या वेळीं मिल्डनहॉल येथें फक्त वीसच विमानें दाखल होतीं. एंजिनें सुरू झालीं. पंखे फिरूं लागून त्यांचा टक्टक् आवाज होऊं लागला. इषारा मिळतांच विमानांची धांव सुरू झाली. एका मागून एक विमानें हवेंत उडूं लागलीं. सगळ्यांत प्रथम मिस्टर जेम्स आणि मिसेस एमी मॉलिसन यांनी तळ सोडून हवेंत भरारी मारण्यास सुरवात केली. त्यांनी या उड्डाणासाठीं डी हॅविलँड कंपनीचें **कॉमेट** विमान पसंत केलें होतें. त्याच्या मागून दुसरीं विमानें वर गेलीं. त्यांच्या प्रगतीच्या वार्ता बिनतारीनें सर्वत्र पोंचून वर्तमानपत्रांत झळकूं लागल्या. हळू हळू कोणी खालीं आल्याच्या, तर कोणी खालीं कोसळल्याच्या वार्ता येऊं लागल्या; इतक्यांत मॉलिसन द्वय बगदादला पोंचल्याची विस्मय-जनक वार्ता सगळीकडे झळकली. रविवारीं सकाळीं तीं कराचीला पोंचलीं. सगळ्या लोकांना वाटूं लागलें कीं झालें, मॉलिसनांनीं शर्यत जिंकली. परंतु लौकरच दुर्दैवानें त्यांना आपला हात दाखविला.

कराचीहून उड्डाण करून निघाल्यावर निम्नवाहिकेची घडी पडेना म्हणून तीं कराचीला परत खालीं आलीं. दुरुस्ती करून पुनः विमान उडवावें तों दाट धुक्यामुळें तीं अडकून पडलीं. दरम्यान त्यांच्या मागोमाग कॅप्टन **ब्लॅक** व **स्कॉट** हे तशाच प्रकारच्या विमानांतून बगदादला पोंचले होते. तेथून कराचीला न थांबतां ते थेट अलाहाबादला गेले. मॉलिसन मागें पडलीं. पुढें त्यांचें विमान दुरुस्त होऊन अलाहाबादला पोंचलें, परंतु तेथें पेट्रोलची नळी फुटल्यामुळें त्यांना शर्यतींत भाग घेणें अशक्य झालें. दरम्यान ब्लॅक व स्कॉट पुढें निघून गेले. त्यांच्या पाठोपाठ पारमेन्टिअर आणि मॉल डग्लस डीसी २ या विमानांतून अलाहाबादहून पुढें निघून गेले. या वेळीं तिसरें पॅन्डर नामक विमान होतें परंतु अलाहाबादला तें मोडल्यामुळें शर्यतींतून तेंहि बाद झालें. स्कॉट आणि ब्लॅक पुढें गेले ते डार्विन येथें उतरले. वाटेंत त्यांचें एक एंजिन नादुरुस्त झाल्यामुळें दुसरेंहि बंद पडल्यास कारभार आटोपला अशी त्यांस क्षणोक्षणीं भीति वाटत होती. परंतु तसें कांहीं न होतां एकदांचें त्यांचें विमान डार्विन येथें उतरलें. त्यांच्या पाठोपाठ पारमेन्टिअर व मॉल हे सिंगापूर सोडून निघाले. तेहि डारविनला जाऊन पोंचले पण त्या पूर्वींच ब्लॅक आणि स्कॉट पुढें निघून गेले होते. शेवटीं ते मेलबोर्नला प्रथम जाऊन पोंचले. दुसरा नंबर पारमेन्टिअर व मॉल यांनीं पटकावला आणि तिसरा नंबर **रॉस्को टर्नर** आणि **क्लाइड पँगबॉर्न** यांना मिळाला.

ब्लॅक आणि स्कॉट पहिले आले असले तरी एकंदरींत विचार करितां डग्लस विमानाचीच कर्तबगारी डोळ्यांत भरते. ब्लॅक व स्कॉट यांचें कॉमेट विमान मुद्दाम या विशिष्ट शर्यतीकरितांच बांधलेलें होतें. परंतु डग्लस हें डच कंपनीकरितां बांधलेलें अमेरिकन विमान वाहतुकीच्या कामावर होतें. त्या विमानांत तीन उतारू व तीन खलाशी

असून पत्रांचें ओझेंहि त्यावर बरेंच होतें. तीं पत्रें वगैरे जेथच्यातेथें उतरण्याकरितां त्याला वाटेंत अठरा ठिकाणीं थांबावें लागलें होतें. इतकें करूनहि हा प्रवास त्यानें ९० तासांत उरकून दुसरा नंबर पटकावला होता.

या सर्व शर्यतींचा प्रथम दर्शनीं फारसा उपयोग नाहीं असें वाटण्याचा संभव असला तरी या शर्यतींनीं वैमानिक दळणवळण सुकर व शीघ्र करण्याची महत्त्वाची कामगिरी निःसंशय केली आहे. अर्थात् विमानविद्येच्या विकासाच्या दृष्टीनें या सर्व शर्यती फार महत्त्वाच्या आहेत.

भाग १६ वा.

ध्रुवावरील सफर

इतर प्रदेश व ध्रुवावरील प्रदेश यांमध्यें वैमानिकांच्या दृष्टीनें फार मोठा फरक आहे. जमिनीवरील सफरी अयशस्वी झाल्या तरी विमानाला कोठेंतरी अलीकडे पलिकडे योग्य जागा पाहून सुरक्षितपणें उतरण्याचा प्रयत्न करितां येतो. वेळीं पतनतारिकेच्या जोरावर आंतील लोकांना आपले प्राण बचावतां येतात पण ध्रुव प्रदेशांत या प्रत्येक बाबतींत नन्नाचाच पाढा पढून जावें लागतें. तेथील प्रदेश म्हणजे जलमय प्रदेश परंतु तेथें थंडी फार असल्यामुळें कोठें हिमाचे कडे, तर कोठें हिम-नद्यांचे प्रवाह, तर कोठें अर्धवट बर्फाळ नदी, असला प्रकार असल्यामुळें जमिनीवर उतरणारें यान असो किंवा पाण्यावर उतरणारें जलयान असो, त्याला खालीं उतरणें म्हणजे एक प्रकारचें जिवावरचें दिव्यच करणें होय. समजा विमान खालीं उतरलें आणि बर्फात रुतलें किंवा वरचा

थर पातळ असल्यामुळें तो फुटून विमान खालीं घुसलें तर सर्वच ग्रंथ आटोपावयाचा. आंतील लोकांपलीकडे कोणाची मदत मिळण्याची आशा नाहीं, पेट्रोल किंवा इतर कशाचा पुरवठा संपल्यास नवीन मिळण्याची शक्यता नाहीं, आणि विमान यांपैकीं कोणत्याहि कारणानें अडकून पडल्यास सुटका होण्याचा मार्ग नाहीं,अशी परिस्थिति असते. त्यामुळें या सर्व गोष्टींना तोंड देण्याची तयारी करून आपल्या प्राणांवर तिलांजली सोडून या प्रदेशाकडे वैमानिकांना आपला मोर्चा वळवावा लागतो. परंतु याहि प्रदेशाचा पुरा शोध घेण्याचें वेड लागलेले लोक असतात, ते या सर्व संकटांना तोंड देण्यास तयार असतात. तशीच कित्येक सरकारेंहि वैमानिक खात्याला प्रत्यहीं लागणाऱ्या हवामानाची माहिती मिळविण्यासाठीं ठिकाणें स्थापण्याच्या दृष्टीनें किंवा स्वार्थानें प्रेरित होऊन या प्रदेशाचा बारकाईनें शोध घेण्यासाठीं वाटेल तितकें मनुष्यबळ आणि द्रव्यबळहि वेंचण्यास तयार असतात,त्यामुळें संकटांचा निरास होऊन मानवी प्रयत्नांची यशस्वी पताका निसर्गनिर्मित कडे-कोटांवर, दऱ्यांखोऱ्यांवर सर्वत्र फडकतांना दिसते. दोनहि ध्रुवांवर ती आज फडकत आहे.

उत्तर ध्रुवाचा शोध लावण्याचा प्रयत्न **अमन्डसेन** नामक गृहस्थानें बरेच दिवस चालविला होता. त्याला विमानांचा उपयोग केल्यास ही कामगिरी सुकर होईल असें वाटून त्यानें प्रयत्न करण्याचें ठरविलें. त्याच्या सुदैवानें **रिसर लार्सेन, डिट्रिचसन** यांच्या-सारखे वैमानिक व **ग्रीन** सारखे यांत्रिकहि त्याच्या मदतीस मिळालें. मग त्यांनीं दोन उत्तम विमानें मिळवून जहाजांवरून ती स्पिट्सबर्गेन येथें नेऊन तयार केलीं. एकाचें नांव एन्. २५ व दुसऱ्याचें नांव एन्. २४ असें होतें. सर्व तयारी झाल्यावर योग्य प्रकारची हवा दिसतांच ता. २० मे रोजीं दोनहि विमानें उत्तरध्रुवाच्या रोखानें निघालीं.

एन्. २५ हें प्रथम निघालें. **रिसर लार्सेन** हें तें चालवीत असून निरीक्षण करण्याचें काम अॅमन्डसेन करीत होता. एन् २४ हें त्याच्या पाठोपाठ त्याच मार्गानें जावयाचें असें ठरलें होतें, त्याप्रमाणें तेंहि निघालें. जमीन सोडतांनाच थोडी काळजी वाटूं लागली, कारण एंजिन सुरू झालें, विमान बर्फावरून धाऊं लागलें तों विमानाच्या वजनानें बर्फ खालीं दबूं लागून त्याखालील पाणी उसळूं लागलें, परंतु थोडक्याच वेळांत रिसर लार्सेननें मोठ्या कौशल्यानें एंजिन चालवून विमान वर नेलें. आकाशांतून भराऱ्या मारीत तें उत्तरेकडे चाललें. त्याचा पाठपुरावा करीत एन् २४ हि थोड्याच वेळांत आलें. पुढें दाट धुकें होतें त्यांतून त्यांनीं आपलीं विमानें चालविलीं. क्वचित् मधून मधून धुक्याच्या पटलांतून खालचा भाग दिसला म्हणजे पाण्यांत सर्वत्र बर्फच बर्फ तरंगतांना दिसे. त्यांचीं विमानें भराभर पुढें चाललीं होतीं, परंतु खालीं बर्फमय अफाट निर्जन सागराखेरीज त्यांना कांहीं दिसेना. नजर पोंचेल तितक्या लांबपर्यंत अमन्डसेननें नजर पोंचवून पाहिली परंतु या बर्फाळ सागराखेरीज त्याला कांहींच दिसेना. अशा स्थितींत विमानांचा मार्ग चुकल्याचें लौकरच त्यांच्या दृष्टोत्पत्तीस आलें. सूर्याचा कोन मापण्याचें सेक्टन्ट हें यंत्र निकामी झाल्यामुळें केवळ होका यंत्रावर अवलंबून आपल्या विमानाची दिशा त्यांना निश्चित करावी लागली. शेवटीं आपलीं विमानें उत्तर अक्षांश ८८° च्या सुमारें पोंचल्याचें त्यांना कळलें पण निश्चित रेखांश त्यांना काढतां येईनात. इतक्यांत विमानांतील अर्धें पेट्रोल खलास झाल्याची महत्त्वाची बातमी फॉशनें देतांच विमान खालीं उतरणें प्राप्त झालें. रिसर लार्सेन विमान उतरण्याकरितां चांगली जागा पाहूं लागला. परंतु इतक्यांत एंजिनमध्यें बिघाड झाल्यामुळें झटपट त्यांतल्यात्यांत चांगली जागा पाहून त्याला आपलें विमान खालीं उतरावें लागलें. पण थंडी फार

असल्यामुळें त्यांना लौकरच मोठ्या आपत्तीला तोंड द्यावें लागलें. ध्रुव प्रदेशांत विमान थंड पाण्यांतहि ठेवून चालत नाहीं, कारण कीं एकदम थंडी जोराची पडल्यास तें पाणी गोठून विमान बर्फांत कायमचें रुतून बसावयाचें. दुसरी भीति अशी असते कीं चारी बाजूंस सपाट बर्फमय प्रदेश असल्यास ठीक, नाहींतर बर्फाचे कडे एकदम उंच उंच होऊन विमान बंदिवान् व्हावयाचें. यावेळीं त्यांच्या विमानाची थोडीशी अशीच स्थिति झाली. समोर बर्फाचा मोठा हिमनग होता. त्यावर विमान लौकर न चढविल्यास त्याची उंची वाढून विमानाचा मार्ग बंद व्हावयाचा. म्हणून ते सर्व त्या उद्योगास लागले. समोरच्या हिमनगावर चढण्याकरितां थोडासा सारखा चढ तयार करणें प्राप्त झालें. त्यांनीं मोठ्या उत्साहानें तें अवघड काम सतत चालविलें. तों दुसरें विमानहि खालीं थोड्या अंतरावर उतरल्याचें ॲमन्डसेनला त्याच्या दुर्बीणींतून दिसलें. तेव्हां मॉर्स कोडनें सांकेतिक भाषेंतून संभाषण सुरू झालें. अखेर २४ एन् दुरुस्त करणें अशक्य आहे असें पाहून त्यावरील सर्व लोक ॲमन्डसेनच्या कंपूला येऊन मिळण्याकरितां निघाले. वाटेंत एका ठिकाणी बर्फावरून खालीं पाण्यांत पडून ते मरतां मरतां वांचले, आणि एकदांचे ॲमन्डसेनच्या कंपूला येऊन मिळाले. हवा खराबच होती, सुधारण्याची आशा दिसेना, म्हणून सर्वांनीं एन् २५ हें विमान उडविण्याकरितां योग्य स्थळीं आणण्याचे सतत प्रयत्न चालविले. परंतु केव्हां बर्फाचा पुरेसा जाड थर नाहीं म्हणून, तर केव्हां अचानक थंडीला जोर चढून विमानाच्या बाजूला बर्फाचा थर वाढून विमान बर्फांत कायमचें गडप होण्याची भीति पुढें उभी राहून, त्यांतून तें सोडविण्याकरितां बर्फ तोडून विमान सुरक्षित ठेवण्यांत त्यांचे बरेच दिवस गेले. शेवटीं अविश्रांत मेहनत करून पावड्यांनीं बर्फ टाकून विमानासाठीं सुमारें १६ यार्ड रुंद व

६०० यार्ड लांब बर्फाचा रस्ता तयार केला आणि मग काय वाटेल तें होवो, विमान उडविण्याचा अखेरचा प्रयत्न करावयाचा त्यांनीं निश्चय केला. वजन कमी करण्यासाठीं त्यांनीं आपले बरेचसे कपडे, बर्फावरून घसरण्याचे जोडे, कॅन्व्हास, नाव वगैरे किती तरी वस्तु त्यांनीं टाकून दिल्या. तयार केलेला बर्फाचा रस्ता त्यांनीं तपासून पाहिला, मधून मधून त्यांत फटी पडून त्या रुंदावत असल्याचें त्याला दिसलें. परंतु या वेळीं सुदैवानें थोडासा वारा सुटला होता व थंडी चांगली पडून बर्फ टाकून तयार केलेला रस्ता गोठला होता. आतां अधिक वाट पाहण्यांत अर्थ नाहीं असें पाहून सर्वजण विमानांत बसले. एंजिन सुरू करण्यांत येऊन त्याचे दर मिनिटाला १८०० फेरे होऊं लागले. थोडक्याच वेळांत ते १९०० ला पोंचले. विमान पुढें चालूं लागलें. एंजिनच्या फेऱ्यांची गति वाढून २००० ला पोंचली आणि विमाने पुढें भरधांव चाललें. आतां थोडक्या वेळांत बर्फाळ भूमि सुटून विमान आकाशगामी होणार तोंच समोर बर्फामध्यें दोन फूट रुंदीची एक मोठी फट, फट कसली, खळगाच म्हणाना—दिसूं लागली. त्या फटीवर विमान पोंचण्यापूर्वींच जमीन सुटली तर ठीक, नाहींतर विमानाचा मोक्षच होणार. परंतु रिसर लार्सेन खरा वैमानिक, त्यानें मोठ्या युक्तीनें विमान त्या फटीवर पोंचण्यापूर्वींच हवेंत वर उडविलें आणि ती आपत्ति टाळली. सर्वांच्या छातीवरचें मोठें दडपण खालीं पडलें. चला ! एकदांचे उत्तरध्रुवाच्या बर्फमय तुरुंगाच्या कडेकोटां-तून सुटलों ! आतां कांहीं अपघात न घडल्यास स्पिट्झबर्गेन ! झर्र, झर्र, त्यांचें विमान हवेंतून मोठ्या वेगानें चाललें होतें, प्रत्येक मैलागणिक जणूं काय ते मृत्यूपासून तितके दूर जात होते ! जर का ते खालीं पडले असते तर तात्काळ मरणच त्यांना इष्ट वाटलें असतें, कारण, कपडे, अन्न वगैरे सर्वच गोष्टी त्यांनीं विमान हलकें

करण्याकरितां फेंकून दिल्या होत्या.त्यांचा वैमानिक खरा वैमानिक तज्ज्ञ होता; डोळ्यांत तेल घालून त्यानें मोठ्या दक्षतेनें विमान चालविलें. मध्यंतरी धुकें फारच दाट लागलें, खालीं हिमनगाचीं शिखरें विमानाला जणूं भेटण्यासाठीं उंच डोकावतांना दिसूं लागलीं; तरी रिसर लार्सेन गडबडला नाहीं, त्यानें मोठ्या कुशलतेनें विमान वर वर उडवून या संकटांतून मार्ग काढला. अखेर एकदम पितृदिशेचा वारा सुटला, त्यांच्या पुढील हिमपटल दूर झालें आणि त्यांतून सूर्याचे आल्हादकारक किरण त्यांना दिसूं लागले. आपण कोठें आहोंत म्हणून मोठ्या संचित अंतःकरणानें त्यांनी न्याहाळून पाहिलें! तों काय! समोर अफाट समुद्र व लगत स्पिटझबर्गेन! त्यांचा आनंद गगनांत मावेना! रिसर लार्सेननें क्षणहि न गमवितां समुद्रावर मोठ्या कौशल्यानें आपलें यान उतरलें. एक तासभर समुद्रावरून फिरवून त्यानें ते तीराला लावलें आणि मोठ्या आनंदानें ते सहाहि जण पुनः जमिनीवर उतरले. निघाल्यापासून एकंदर २८ दिवसांनीं ते परत आले. त्यांच्या मित्रांना फार काळजी वाटत होती पण ते परत येतांच एकमेकांना सर्व कडकडून भेटले; सर्वांच्या डोळ्यांतून अश्रूंचे पुर वाहूं लागले. आनंदानें सर्वांचीं हृदयें भरून गेलीं.

याप्रमाणें उत्तरध्रुवाची ही सफर झाली. परंतु या सफरींत ॲमन्डसेन फक्त ८७°·४३ उत्तर अक्षांशापर्यंतच पोंचला होता. पुढें विमानांमध्यें सुधारणा होऊन वैमानिकांनीं उत्तरध्रुवाच्या सफरी केल्या. ग्राफ झेपेलिननेंहि या प्रदेशावरून निर्भयतेनें फेरफटका केला, परंतु सुरवातीला वैमानिकांना या प्रदेशांत कशा अडचणी आल्या त्याची या वर्णनावरून थोडीबहुत कल्पना येईल. धाडसी वैमानिकांच्या या ध्रुवांवरील स्वाऱ्यांनीं हवामानाचे अंदाज बरोबर करण्याच्या कामीं आवश्यक लागणारी माहिती पुरविण्यासाठीं ध्रुवानजीकच्या प्रदेशांत

हवामान कळविणारीं ठिकाणें स्थापन करण्याची इष्टता पटवून बरीच मोठी कामगिरी केली. शिवाय ध्रुवाकडच्या प्रदेशाचें पूर्ण संशोधन होण्यास जो दीर्घ कालावधि लागला असता तोहि लागण्याची आवश्यकता ठेविली नाहीं.

मात्र ॲमन्डसेनला ध्रुव गांठतां आला नाहीं. पुढें कांहीं इटालियन वैमानिक ध्रुव गांठण्याचा प्रयत्न करीत असतां संकटांत पडले. त्यांना सोडविण्याकरितां म्हणून ॲमन्डसेन विमानांतून उत्तर ध्रुवाकडे गेला तो कायमचाच गेला. त्यानें आपले प्राण त्या कामीं खर्ची घातले. पुढें कॅप्टन बिअर्ड नामक एका वैमानिकानें पूर्वीच्या सर्व वैमानिकाच्या अनुभवाचा फायदा घेऊन उत्तर व दक्षिण ध्रुवांवर यशस्वी मोहीम करून तो प्रदेश विमानांनीं आक्रमण केला. वैमानिकांनीं अशा रीतीनें सर्व पृथ्वीतल पादाक्रान्त केला, तेव्हां साहजिकच त्यांचें लक्ष दुसऱ्या दिशेकडे वेधलें. अष्ट दिशांचा समाचार घेऊन त्यांनी दिग्विजय मिळविला पण अद्याप ऊर्ध्वदिशा शिल्लकच राहिली.

भाग १७ वा.

आकाशयानें व युद्धें.

विमानांचा शोध लागला. मनुष्यानें अंतरिक्षावर विजय मिळविला. त्याला पक्ष्यांप्रमाणें पंख फुटून आकाशांत इतस्ततः विहार करण्याची शक्ति प्राप्त करून घेतली. निसर्गानें मानवासाठीं बंद केलेलें मोठें दालन निसर्गाला न जुमानून त्यानें आपल्या बुद्धिबलांच्या सामर्थ्यानें उघडून त्यांत विहार करण्यांत प्राविण्य मिळविल्यावर मनुष्यानें आपल्या या नव्या विक्रमाचा उपयोग कसा केला हें पाहूं. तो पाहूं

लागतांच मानवी संस्कृतीच्या वाढीबरोबर मानवी तृष्णा, वृथाभिमान आणि सूडबुद्धि या त्रयीची वाढ संस्कृतीच्या वाढीइतक्याच गतीनें किंबहुना त्याहूनहि अधिक द्रुतगतीनें होत असावी असें दिसूं लागतें. जुन्याकाळीं संस्कृतीचें थोतांड माजवून आपल्या अघोर कर्मांवर पांघरूण घालण्याची आवश्यकता त्या काळच्या लोकांना वाटत नसल्यामुळें लढाईमध्यें किंवा तदनंतर क्रूर समजलीं जाणारीं कृत्यें करून त्याबद्दल उजळ माथ्यानें फुशारकी मारतांना मोठे मानलेले राजकारणी लोक दिसून येतील. अलेक्झँडर, चंगीझखान, क्रॉम्वेल, अब्दाली यांनीं कत्तली केल्या त्यांबद्दल त्यांनीं फुशारकी मिरविली. बिचारे आपलीं घोर कृत्यें उघडपणें कबूल करण्याइतका प्रामाणिकपणा तरी दाखवीत. पण आजकालची संस्कृति अघोर कृत्यें करण्यापासून राष्ट्रांना तर परावृत्त तर करीत नाहींच, पण उलट एक प्रकारचा ढोंगीपणा करण्याला प्रवृत्त करते असेंच म्हणावें लागतें. सांस्कृतिक दृष्ट्या पुढारलेलीं अशीं मानलीं जाणारीं राष्ट्रें व मुख्यतः त्यांचीं सरकारें सदा सर्वकाळ अधिक अधिक विध्वंसक शस्त्रास्त्रें, अधिक अधिक विध्वंसक वायु, अधिक अधिक विध्वंसक किरण, किंबहुना कल्पना शक्तीला गम्य त्या सर्व विध्वंसक साधनांच्या उत्पादनामध्यें, त्याचप्रमाणें संशोधनामध्यें गढलेली असतात, मग तीं राष्ट्रें लोकशाहीच्या नामधारी पाट्या कपाळावर लावून मिरविणारीं असोत, शान्ततेचे गोडवे गाणारीं, युद्धें हीं धनिक वर्गांच्या हितासाठीं आहेत, मजुरांच्या हितासाठीं नाहींत, अशा घोषणा करणारीं कम्युनिस्ट असोत किंवा कम्युनिस्टांच्या व लोकशाही राष्ट्रांच्या शिव्यांच्या लाखोल्यांचे विषय झालेल्या हुकुमशहांच्या कक्षेंत वावरणारीं असोत, कृतींत सर्व एकच असतात. इंग्रजींतील एका म्हणीप्रमाणें Everything is fair in war युद्धांत सर्वच न्याय्य असतें. अर्थात् युद्ध म्हणजे राष्ट्रीय संहारक

शक्तीचें मोजमापक यंत्र, राष्ट्रीय हिंसावृत्तीचें उत्कृष्ट गमक असें असल्यामुळें विमानांचा शोध लागल्यापासूनच काय पण वायुपूरित गुबाऱ्यांतून मनुष्य हवेंत उड्डाण करूं लागतांच त्याचें लक्ष या नवीन साधनाचा उपयोग युद्धांत कसा व किती अधिक प्रमाणांत करतां येईल या गोष्टींकडे सतत लागलें. अर्थात् त्यामुळें या विमानांचा उपयोग युद्धांत होऊं लागतांच युद्धांना फार घोर स्वरूप येऊन लक्षावधि लोकांचे प्राण हां हां म्हणतां नाहींसे होत असलेले सध्यां आपण पाहत आहों.

असो अशा या निर्घृण युद्धांत सदा रमणाऱ्या पाश्चात्य काय व पौर्वात्य काय सर्वच राष्ट्रांनीं या नव्या साधनाचा आपल्या आवडत्या युद्धव्यवसायाच्या कामी किती व कसा उपयोग करून घेतां येईल याचा विचार ताबडतोब केला असल्यास नवल काय ? विमानेंच काय पण विमानांचा आद्य पुरुष जो **गुबारा** त्याच्याहि पूर्वींचा आद्य पुरुष जो **पतंग** त्याचाहि फार प्राचीन काळापासून युद्धाच्या कामीं उपयोग करून घेण्यास या युद्धोत्सुकांनीं सोडलें नव्हतें, मग हवेंत तरंगत राहणाऱ्या गुबाऱ्यांचा उपयोग सुरवातीपासूनच युद्धाच्या कामीं झाला असल्यास आश्चर्य काय ?

मागें एका विभागांत पाहिल्याप्रमाणें गुबाऱ्यांतून पॅरिस येथें जें पहिलें उड्डाण झालें त्यांतील जीराँ ड व्हिले यानें त्याचवेळीं आपल्या अनुभवाचें जें वर्णन केलें त्यांत त्यानें स्पष्टपणें लिहिलें होतें कीं, हे गुबारे फार महाग असले तरी शत्रुसैन्याच्या हालचाली पाहण्याच्या कामीं व खुणांच्या द्वारें त्यांची माहिती स्वसैन्याला पुरविण्याच्या कामीं निःसंशय फार उपयोगीं पडतील.

जीराँ फार दूरदृष्टि होता यांत संशय नाहीं; तरी त्या

बिचाऱ्याच्या दृष्टीला या गुबाऱ्यांतून भविष्यकाळीं शहराच्या शहरें भस्मसात् करणारे भस्मासूर निर्माण होणार आहेत याची स्वप्नांतहि कल्पना आली नसेल. जी रॉं प्रमाणें लष्करांतील कांहीं तज्ञांना या नव्या साधनाचें महत्त्व तात्काल पटून राज्यक्रान्तिच्या वेळीं जें तात्पुरतें राष्ट्रीय सरकार स्थापन झालें त्याच्या युद्धखात्याच्या प्रतिनिधीनें वायुयानांकरितां पैशाची मागणी केली व ती मंजूर होतांच वायुदलाच्या दोन कंपन्या करून त्यांचें नेतृत्व **कॅ. कूटेली**कडे दिलें. त्यावेळीं फ्रान्सचें ऑस्ट्रियाशीं युद्ध चालू होतें, म्हणून त्याला ऑस्ट्रियन फौजांशीं लढणाऱ्या जनरल **जोर्डॉं** Jourdain याच्या दिमतीला देण्यांत आलें. पण मौज अशी कीं वरिष्ठ सरकारच्या हुकमाप्रमाणें तो आघाडीवर गेला असतां जनरल जॉर्डेनें शत्रूची फौज अवघ्या तीन मैलांवर येऊन थडकल्यामुळें असले चाळे करण्याची ही वेळ नव्हे म्हणून त्यास पॅरिसला परत पाठविलें. परंतु वरिष्ठ सरकारनें लेखी हुकूम देऊन त्यांस पुनः शत्रुफौजेची टेहळणी करण्यासाठीं पाठविलें. जॉर्डॉंचा आतां नाइलाज झाला; त्यानें कूटेलीला आपलें काम बजावण्याचा हुकूम दिला. लगेच कूटेलीनें आपला गुबारा, शेगडी व १५०० फूट लांबीचा दोर इतकें साहित्य काढून शेगडी पेटवून गुबारा उडविला. खालीं जमिनीवरील लोकांनीं दोरांच्या सहाय्यानें तो धरून ठेविला. **कूटेली** गुबाऱ्यांतून वर गेला व शत्रु सैन्य कोठें किती आहे याची बरोबर पाहणी करून खालीं उतरला. फ्रेंच सेनापतीला या माहितीचा फार उत्कृष्ट उपयोग झाला. कूटेली रोज वर जाई व शत्रूनें कोणत्या ठिकाणीं तोफांसाठीं जागा तयार केल्या आहेत, कोठें बचावाकरितां तात्पुरत्या स्वरूपाच्या भिंति बांधल्या आहेत, किंवा बांधीत आहे, याची बित्तंबातमी देई. पांच दिवसांनंतर ऑस्ट्रियनांना या फुगेवाल्याच्या कामगिरीची बरोबर कल्पना होऊन

त्यांनीं कांहीं तोफा डागून या गुबाऱ्याचा समाचार घेण्याचा प्रयत्न केला. अंतरिक्षांतली युद्धाची पहिली सलामी अशी झडली.

या नव्या संकटाला तोंड देण्याकरितां कूटेली खालीं आला व त्यानें आपल्या तुकडीच्या लोकांना आपण वरून खूण करतांच गुबारा दूर ओढून घेण्यास सांगितलें. मग पुनः गुबारा उडवून तो वर गेला. ऑस्ट्रियन गोलंदाजांनीं आपल्या तोफा त्यावर डागल्या. हळू हळू गोळे गुबाऱ्याजवळ जाऊं लागले असें पाहतांच कूटेलीनें खूण करतांच त्याच्या तुकडीनें त्याचा गुबारा लांब ओढून नेला व तेथून वरून त्यानें शत्रु सैन्याच्या तुकड्या, तोफा वगैरेंची नीट मोजदाद करून त्याची तपशीलवार माहिती देण्याचा क्रम चालू ठेवला. त्यामुळें ऑस्ट्रियन गोलंदाजांना मोठी अडचण पडूं लागली. स्थिर निशाणा ऐवजी हलत्या निशाणावर नेमबाजी करण्याची बिकट व अयशस्वी कामगिरी त्यांच्या-वर येऊन पडली. यामुळें ऑस्ट्रियन फौजेचा हुरूप पार नष्ट झाला.

या वेळपासून मधून मधून थोड्या फार प्रमाणांत लढायांत गुबाऱ्याचा उपयोग करण्यांत येऊं लागला. पण सगळ्यांत विस्मय-कारक गोष्ट म्हणजे नेपोलियननें या गुबाऱ्यांना तर रजा दिलीच पण म्यूडॉ येथील वैमानिक शाळाहि बंद केली. उलट १८१२ च्या रशियन युद्धांत रशियनांनीं या गुबाऱ्यांचा उपयोग केला. अमेरिकेंतील सिव्हिल वॉरमध्येंहि उत्तरेच्या संस्थांनानीं रिचमंडच्या लढाईत गुबाऱ्यांतून मॉर्स कोडच्या सहाय्यानें आपल्या पक्षाला महत्त्वाच्या हालचालींची माहिती देण्याची व्यवस्था केल्यामुळें जय मिळाला. पुढें १८६१ मध्यें **लॉ मॉन्टेन** नांवाच्या गुबारेवाल्यानें गुबाऱ्यांतून वर गेल्यावर दोर तोडून टाकून शत्रु पक्षाच्या तळावरून तरंगत जाऊन आपला गुबारा फार दूर उतरला व तेथून आपल्या पक्षाच्या सेनापतीला माहिती पाठविली.

१८७० मधील पॅरिसच्या वेढ्याच्या प्रसंगीं आंतील अधिकाऱ्यांनीं पॅरिसमधून सत्तावन गुबारे बाहेर पाठविले. कडें घातलेल्या जर्मन फौजेच्या वरून उडून हे गुबारे आंतील माहिती बाहेरच्या अधिकाऱ्यांना पुरवीत. सरकारी व इतर टपालहि यांतूनच बाहेर पाठविण्यांत येत असे. याचप्रसंगीं एकदां (Jules Duruof) ज्यूल्स ड्यूरो आपल्या गुबाऱ्यांतून जात असतां त्यावर तोफा व बंदुका झाडून तो पाडण्याचा प्रयत्न जर्मनांनीं केला पण तो फसला. याच प्रसंगीं मॉन्शुअर **नाडर** आपल्या **इन्ट्रेपिड** नामक गुबाऱ्यांतून फोर्ट शॅटर्टनवरून जात असतां त्याला दुसरा एक गुबारा आढळला. त्याबरोबर नाडरनें ताबडतोब फ्रेंच निशाण फडकाविलें. प्रत्युत्तरादाखल दुसऱ्या गुबाऱ्यांतूनहि लगेच तसेंच निशाण फडकविण्यांत आलें. हळू हळू वाऱ्यानें दोनहि गुबारे जवळ जवळ आले; तोंच एकाएकीं या नव्या गुबारेवाल्यानें बंदुक झाडली व त्याचवेळीं आपल्या गुबाऱ्यांतून फ्रेंच निशाण खालीं करून जर्मन निशाण फडकाविलें. प्रसंग बिकट होता पण **नाडरनें** प्रसंगावधान राखून आपल्या जर्मन प्रतिस्पर्ध्यावर मात केली. आपल्या गुबाऱ्यांतील वजन कमी व्हावें म्हणून रेतीच्या पिशव्या खालीं भर्रकन फेंकून देऊन त्यानें आपला गुबारा जर्मन गुबाऱ्याच्या वर नेला व मग आपल्या प्रतिस्पर्ध्याच्या गुबाऱ्यावर बंदुकीच्या गोळ्या झाडून तो गुबारा खालीं पाडला. **अंतरिक्षांतील पहिला समर चमत्कार हा असा झाला.**

भाग १८ वा.

आकाशयानांचें युद्धांत वाढतें महत्त्व.

मागील विभागांत सांगितल्याप्रमाणें पहिला गुबारा हवेंत उडाल्यापासून युद्धांमध्यें त्यांचा उपयोग होणार हें निश्चित ठरल्यासारखें झालें. त्याचें प्रत्यंतर लौकरच येऊन मागील भागांत वर्णन केल्याप्रमाणें गुबाऱ्यांतूनच एकमेकांवर गोळीबार झडला. त्यानंतर इ. स. १९१४ सालीं पहिलें जर्मन महायुद्ध सुरू होऊन उभयपक्षीं विमानांचा वाढत्या प्रमाणांत उपयोग होऊं लागला. मात्र ही गोष्ट लक्षांत ठेविली पाहिजे कीं त्या वेळीं विमानें हीं एक प्रकारें जिवाचा खेळ करणारीं सर्कसवाल्यांच्या खेळण्यांप्रमाणें धोक्याचीं साधनें मानण्याची लोकांची प्रवृत्ति होती. अशा स्थितींत विमानांचा युद्धामध्यें उपयोग कितपत होऊं शकेल याची वानवाच असल्यामुळें सुरवातीला युद्ध्यमान राष्ट्रांचीं वैमानिक युद्धाची फारशी तयारी नव्हती. परंतु युद्ध जसजसें जोरांत येऊं लागलें तसतसें वैमानिक युद्धहि रंगूं लागलें. उभयपक्षांनी वैमानिक दलाची जोरानें वाढ चालविली व खालीं उभयपक्षांचीं सैन्यें एकमेकांवर धडक्या घेत असतां वर आकाशांतहि तोच प्रकार वाढत्या प्रमाणांत होऊं लागला.

पहिल्या महायुद्धाच्या सुरवातीला इंग्लंडकडे सुमारें एकशेंवीस विमानें होतीं. त्या मानानें फ्रान्स व जर्मनी यांची तयारी बरीच होती. परंतु त्यावेळीं विमानांचा उपयोग मुख्यतः शत्रु-सैन्याच्या हालचालींची टेहळणी करण्याकरितांच करण्यांत येई. **मॉन्सहून** ब्रिटिश फौजा मागें हटत असतां त्यांच्या उजव्या बगलेवरील फ्रेंच फौजाहि त्यांचाच कित्ता गिरवीत असल्याची महत्त्वाची बातमी इंग्रजांना त्यांच्या टेहळ्या विमानांकडून तावडतोब मिळाल्यामुळें ब्रिटिश फौज बचावली. तरी

पहिल्या दीड वर्षांत जर्मन वैमानिकांचेंच हवेवर साधारणतः प्रभुत्त्व राहिल्यामुळें त्यांना बराच फायदा झाला. पुढें ब्रिटिशांच्या विमानांत बरीच वाढ होऊन वैमानिकहि शिकून तयार झाले. हळू हळू समुद्रावर व समुद्रांतून संचार करणाऱ्या जर्मन पाणबुड्यांवर टेहळणी ठेवून व दिसल्यास त्यांवर बॉंब टाकून त्याचप्रमाणें तीं कुठें आहेत त्याची बातमी ब्रिटिश आरमाराला पुरवून, अंतीं विजयी होण्याच्या कामीं त्यांनीं आपल्या देशाला बरीच मदत केली. **ज्यूटलंडच्या** प्रसिद्ध जलयुद्धाच्या वेळीं जर्मन आरमाराच्या हालचालींची पहिली बातमी एका जलयानानेंच ब्रिटिश आरमाराला दिली होती.

जर्मन वैमानिकांनींहि या युद्धांत बरीच महत्त्वाची कामगिरी केली. शत्रु पक्षाच्या हालचालींची टेहळणी तर तीं करीत होतींच पण शत्रु सैन्यावर मारा अचुक व्हावा म्हणून गोलंदाजांना त्यांचे गोळे किती अलीकडे किंवा पलीकडे किंवा आजूबाजूला पडतात याची माहिती पुरवून त्यांचा नेम बरोबर साधेल अशी व्यवस्था जर्मन विमानें करीत. पाउणशें मैलांवरून पॅरिसवर मारा करणाऱ्या लांब पल्ल्यांच्या तोफांचा मारा अचुक व्हावा म्हणून योग्य दिशादर्शनाचें कामहि जर्मन विमानांनी केलें होतें. जर्मन झेपेलिननींहि या कामीं बरीच उपयुक्त कामगिरी केली. लंडनवर बॉम्ब फेंक करण्याचें काम याच आकाशनौकांनीं केलें नि सर्वांत महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे शत्रु मुलखांतून मध्यंतरी कोठेंहि न थांबतां व मध्यंतरीं कोठेंहि कसलीहि मदत मिळण्याची आशा नसतां एक जर्मन झेपेलिन थेट जर्मन आफ्रिकेची सफर करून सुखरूपपणें स्वदेशीं परत गेलें.

परंतु युद्धकालीन विमानांची कामगिरी म्हणजे सेन्सॉरच्या कडी-कुलपांतील गौप्यें असल्यामुळें त्या संबंधी बहुतेक माहिती गुप्तच राहिली. मात्र एवढी गोष्ट लक्षांत ठेवण्यासारखी आहे कीं महायुद्धांत

विमानांनीं पुष्कळशी प्राणहानी व वित्ताची नासाडी केली असली तरी विमानविद्येच्या वाढीला गेल्या महायुद्धानें अमूल्य मदत केली. महायुद्धामध्यें विमान-तळांची वाढ एरवी केव्हांहि झाली नसती इतकी झाली. खुद्द विमानांच्या बांधणींतहि एरवीं चार वर्षांत जितकी प्रगति झाली असती त्यापेक्षां किती तरी पटींनीं प्रगति झाली. गेल्या महायुद्धाच्या अवघ्या चार वर्षांच्या काळांत एकट्या फ्रान्सनें निरनिराळ्या प्रकारचीं ५१००० विमानें बांधलीं; जर्मनीनें ४८००० बांधलीं; शिवाय रशिया, इटली, इंग्लंड वगैरे सर्वच देशांत तीं बांधण्याचे जोराचे प्रयत्न चालू होते.

लढाईच्या काळांत केवळ संख्येच्या दृष्टीनेंच विमानांची वाढ झाली असें नाहीं. विमानाची घडण, पंख, तीं चालविण्याचीं यंत्रें या सगळ्यांतच फार झपाट्यानें सुधारणा झाली. युद्धापूर्वीचीं विमानें म्हणजे बाम्बूच्या काटक्या, कॅन्व्हासचें कापड व तार यांनीं बनविलेला सांगाडा असे. त्यांत फक्त दोघांना बसण्याची सोय असून त्याचा ताशीं वेग फार तर पन्नास किंवा साठ मैल असे. विमान उडवून वैमानिक कोणत्याहि प्रकारची अडचण मध्यंतरी न येतां इच्छित स्थळीं पोंचला तर तो कपिला षष्ठीचाच योग मानला जाई; केव्हां एंजिनांत बिघाड तर केव्हां एकाद्या तारेंत बिघाड, नाहींतर विमान उडवितांना कोणत्या तरी भागाला धक्का लागून नादुरुस्ती, असें कांहीं ना कांहीं नेहमींच घडे. असले लहान सहान अपघात हे नित्याचेच असत. पण युद्ध सुरू झाल्यावर या गोष्टी फार झपाट्यानें बदलूं लागल्या. युद्धामध्यें त्यांचा उपयोग व्हावयाचा म्हणजे विमान मजबूत पाहिजे. त्या साठीं शास्त्रज्ञांचे प्रयत्न सदा चालू असत. शिवाय शत्रु पक्षाच्या विमानांत प्रगति झाल्यास त्याचीहि नक्कल तावडतोब होई. कोणीहि कल्पना काढो ती उपयुक्त असल्यास पेटन्ट वगैरेची पर्वा न

करितां खुशाल तिचा उपयोग करण्यांत येई. नव्या सुधारणांनी सज्ज अशीं विमानें प्रत्यहीं नवीं नवीं येऊन जुन्यांना रद्द ठरवीत. होतां होतां **अॅन्थनी फॉकरनें** फॉकर मॉनोप्लेन (एक पंखी) विमान तयार करतांच इतरांनीं त्याची नक्कल केली. मग त्यांतहि कल्पना लढवून सुधारणा झाली. लहान मोठीं सर्व प्रकारचीं विमानें बांधलीं जाऊं लागलीं. त्यांत बॉम्ब घेऊन शत्रुपक्षाच्या शहरांवर ते टाकण्यापर्यंत विमानांची मजल जाऊन पोंचली. अर्थात् भावी युद्धांतील विमानांच्या कामगिरीची ही केवळ नांदीच झाली असें म्हणतां येईल.

भाग १९ वा.

विमानांची युद्धांतील कामगिरी.

मागील विभागांत युद्धांत विमानांचा उपयोग वाढत्या प्रमाणावर कसा होत आहे हें आपण पाहिलें. सध्या तर असा एकहि दिवस जात नाहीं कीं ज्या दिवशीं वैमानिकांनीं आपला प्रभाव गाजविला नाहीं. साधारणतः हा प्रभाव गाजविणारीं विमानें तीन किंवा चार प्रकारचीं असतात असें म्हणतां येईल. या सर्वांत **बॉम्बर** म्हणजेच स्फोटक गोल फेंकणारीं विमानें सर्वांत अधिक संहारक अतएव भीतिप्रद असतात. दुसरीं **फायटर्स** म्हणजे लढाऊ विमानें. हीं संरक्षणक्षम असून बॉम्बर विमानांचे काळ असतात. तिसरीं टेहळीं विमानें असून त्यांचा मुख्य उपयोग शत्रुपक्षाच्या विमानांच्या हालचालींवर टेहळणी करणें त्याचप्रमाणें शत्रुपक्षाच्या सर्व हालचालींवर नजर ठेवणें हें त्यांचें काम असतें. चौथ्या प्रकारचीं विमानें हीं मुख्यतः वाहतुकीच्या कामाचीं असून त्यांतून सैन्य वाहून नेण्यांत येतें.

वर सांगितल्याप्रमाणें युद्धाच्या दृष्टीनें वरील सर्व प्रकारचीं विमानें महत्त्वाची असलीं तरी त्यांतल्या त्यांत चढावाच्या स्वरूपाच्या युद्ध प्रसंगी या बॉम्बर विमानांचा फार उपयोग होतो. त्यांतल्या त्यांत नंबर दोनच्या म्हणजे लढाऊ विमानांनी शत्रुपक्षाच्या विमानांना आकाशांतून पळवून लावण्याची कामगिरी साधून जर " निर्वीर्यम् अंतरालयम् " अशी स्थिति आपल्या पक्षाला प्राप्त करून दिली, तर बॉम्बर विमानांचा म्हणजे स्फोटक गोल फेंक्या विमानांचा प्रभाव



किंबहुना अग्निप्रलय पाहण्यासारखा असतो. जुन्याकाळीं शस्त्रयुद्धाची परिसमाप्ति होऊं लागतांच ज्याप्रमाणें अग्न्यस्त्राची योजना होऊन किंवा ब्रह्मास्त्राचा प्रयोग होऊन शत्रुपक्षाच्या फौजेंत अग्नीचा लोळ उठून ब्रह्मांड पेटूं लागे, त्याप्रमाणें या स्फोटकगोलफेंक्या विमानांनीं या गोलांचा वर्षाव सुरू करतांच शत्रूची नगरें किंवा फौजा अग्नीच्या भक्ष्यस्थानी पडून सर्वत्र हाहाःकार उडतो. त्यांतच जर का एकाद्या गजबजलेल्या शहरावर स्फोटक गोलांबरोबर अग्निगोल किंवा किंचाळणारे आगलावे गोल फेंकण्यांत आले, तर लंकादहनाचा चित्रपट थोड्या मिनिटांत ते आपल्या डोळ्यांपुढें उभा करूं शकतात. इ. स. १६६६ मध्यें आग लागून लंडनची होळी झाली तर सध्या हे आगलावे अग्निगोल फेंकून, जर्मन विमानें लंडनची होळी करतांना आढळतील. उलटपक्षीं इंग्लिश वैमानिक बर्लिन पेटवितांना दिसतील. बॉम्बर

विमानांतील हे होळकर दिवसरात्र डायनामेटच्या दिवट्या पाजळून किंवा इतर स्फोटक किंवा आगलावे गोल घेऊन शत्रुदहनाचें काम करतांना आढळतील. परंतु या आगलाव्यांना शक्यतों हें काम गुपचुप किंवा अंधारांत करणेंच इष्ट असतें. कारण हजारों पौंड वजनाचे हे अग्निगोल उराशीं बांधून शत्रूवर झडप घालतांना त्यांना आपल्या जिवाची आशा सोडावी लागते. मध्यंतरी जर का यांची चाहूल शत्रुपक्षीय विमानांना लागली, तर तीं लगेच वर आकाशांत उडून यांचा पाठलाग करून यांवर हल्ला चढवतील. मग या बॉम्बर विमानांना

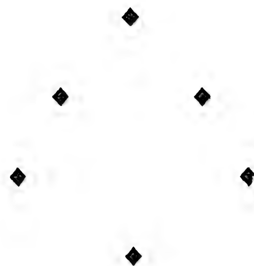


लढाऊ विमानांपुढून पळ काढण्याखेरीज गत्यंतर नसतें. परंतु बॉम्बच्या ओझ्यामुळें गति मंद झालेली असते. तेव्हां तें बॉम्बचें वजन कोठें तरी टाकून लढाऊ विमानाच्या तडाक्यांतून कशी तरी स्वतःची सुटका करावी लागते. यांचें बचावाचें साधन म्हणजे पुच्छविभागांतील यांत्रिक लहान तोफा एवढेंच असतें. ती चालविणाऱ्या इसमाचे प्राण अशा प्रसंगीं फार धोक्यांत असतात, कारण लढाऊ विमानांचा वेग अधिक असल्यामुळें तीं या विमानाला मागाहून गांठून लगेच त्यावर मारा करतात, त्यामुळें बॉम्बर विमानांतील यांत्रिक तोफ चालविणारा त्यांच्या माऱ्याला बळी पडतो. थोडक्यांत या विमानांच्या नित्यशः चालणाऱ्या कामगिरीची कल्पना करावयाची असल्यास आपण एका काल्पनिक स्वारीचें चित्र उभें करूं. समजा जर्मन विमानें फ्रान्सच्या किनाऱ्यावरील

एकाद्या तळावरून आपल्या मोहिमेवर निघावयाचीं आहेत; किंवा इंग्लिश विमानें आपल्या तळावरून निघावयाचीं आहेत. वरिष्ठ अधिकारी लगेच ज्या वैमानिकांना या कामगिरीवर पाठवावयाचें असतें, त्यांना तळावरील **ऑपरेशन्स रूममध्यें** (डावपेंचांची अंमल-बजावणी करून तत्संबंधीं हुकूम सोडण्याच्या खोलीमध्यें) बोलावितो. मग त्यांना स्वारीचें स्वरूप नीट समजावून सांगतो. वाटेंत शत्रूच्या विमान विध्वंसक तोफांच्या बातेऱ्या कोठें कोठें असतात तें सांगून त्या ठिकाणीं जाण्यापूर्वीं विमान सुमारें २७००० फूट उंच उडवून त्यांना टाळण्याची सूचना देतो. पुढें कोणत्या ठिकाणीं गेल्यावर विमान खालीं घेतलें असतां ज्या ठिकाणावर आपल्या जवळचें ओझें टाकावयाचें तें ठिकाण दिसेल त्याची माहिती देतो. नंतर कोणाला कांहीं आणखी माहिती पाहिजे असल्यास ती विचारण्याची मुभा असते. पण बहुतेक सर्व माहिती इतकी सविस्तर व स्पष्टपणें दिलेली असते की प्रश्न वगैरे विचारण्याची आवश्यकता सहसा राहतच नाहीं.

ऑपरेशन रूममधून हल्ला करावयास निघालेले वैमानिक आप-आपल्या विमानावर जाण्यापूर्वीं हल्ला करणाऱ्या वैमानिकांच्या तुकडीचा म्होरक्या सर्व वैमानिकांना ज्या स्थळावर हल्ला करावयाचा असेल त्या स्थळाचे आवश्यक ते सर्व नकाशे, त्याचप्रमाणें ज्या मार्गानें जावयाचें त्या मार्गाचेहि नकाशे देतो. मग सर्व वैमानिक अंगांत पुष्कळसे " पुलओव्हर्स " चढवून शेवटीं वर उबदार पिसांचा पोषाख चढवितो. हातांत मोजे, डोईला वैमानिक शिरस्त्राण व पायांत कातडी बूट इतकें चढविल्यावर शेवटीं पतनतारिका कसून मग आपल्या विमानावर चढतो. त्याबरोबर ऑब्झर्व्हर, बॉम्बर उर्फ बॉम्बफेंक्या, रेडिओ ऑपरेटर व गोलंदाज हे सर्व विमानावर चढतात. लगेच एंजिन चालू करून इषारा मिळतांच वैमानिक विमानें चालू करून थोड्या वेळांत

सुमारें २००० फूट उंचीवर जातांच एकजुटीनें उडूं लागतात. त्या वेळीं आकाशांत तीं व्ही V या अक्षराप्रमाणें दिसत असल्यामुळें त्या रचनेला व्ही फॉर्मेशन म्हणतात. या रचनेंतील पुढारी सर्व विमानांच्या



पुढें असून त्याच्या मागें अधिक उंचीवर दुसरीं दोन विमानें असतात व त्या सर्वांच्या पिछाडीवर साधारणतः बरोबर पुढील विमानाशीं सरळ रेषेंत पण सर्वात अधिक उंचीवर अखेरचें विमान असतें. या प्रमाणें सहा विमानांची ही तुकडी हवेंतून आपल्या भक्ष्यावर झडप घालण्याकरितां किंवा आपल्या पंखांत लपविलेले प्राणघातक प्रलयकारी अग्निगोल टाकण्याकरितां जात असते. समजा हीं इंग्लंडहून निघालेलीं इंग्लिश विमानें आहेत; तर वाटेंत समुद्रावर ब्रिटनचें वर्चस्व असल्यामुळें खालील विनाशिकांकडून शुभसंदेश वैमानिकाला मिळतील. पण जर्मन किनाऱ्याकडे येतांच या वैमानिकांना वर उंच उडून बर्लिन किंवा दुसरें जें ठिकाण असेल त्याकडे गुपचिप गेलें पाहिजे. नकाशावरून त्याचप्रमाणें आकाशस्थ तारकांवरून किंवा दिवस असल्यास सूर्याच्या कोनावरून आपल्या इच्छित स्थळानजीक आल्याचें त्यांना कळतें. मग तीं विमानें खालीं येतात. बहुधा यावेळीं तीं शत्रुपक्षाच्या दृष्टीस

पडून त्यांवर विमान विध्वंसक तोफांचा मारा जमिनीवरून होऊं लागतो. शत्रुपक्षाचीं लढाऊ विमानेंहि याच वेळीं वर येऊन त्यांच्या पाठीशीं लागून यांत्रिक तोफांचा मारा सुरू करतात. बॉम्बफेक्या विमानाला ही वेळ मोठी आणिबाणीची असते. वैमानिकानें यावेळीं आपलें लक्ष्य हेरलेलें असून विमानावरील बॉम्ब फेंकणाऱ्या इसमाच्या सुचनांप्रमाणें एकदम खालीं झेंप घेऊन एक निमिषमात्र आपलें विमान जमिनीशीं शक्य तों समपातळींत ठेऊन चालवावें लागतें. शत्रूचीं विमानेंहि याच वेळीं नक्की त्यांच्यावर पाठीमागून हल्ला चढविण्यासाठीं जंग जंग पछाडीत असतात. हे हल्ले यशस्वी होऊं नयेत म्हणून बॉम्बर विमानांतील पुच्छभागांतील गोलंदाज आपल्या प्राणाची पर्वा न करितां आपली यांत्रिक बंदुक चालवीत असतो. झालें त्या निमिष-मात्रांत बॉम्बफेंक्यानें निशाण धरून बॉम्ब फेंकलेले असतात व ते होतांच वैमानिक तसाच आपलें विमान वर वर उडवून अग्निदिव्यांतून पार होत असतो. त्यांतून पार पडल्यास तें विमान आपलें काम संपल्यामुळें भराऱ्या मारीत पुनः स्वस्थळाकडे वळतें. मागील गोलंदाज जखमी झाला असल्यास त्याची ताबडतोब व्यवस्था करण्यांत येते.

बॉम्बर विमानांत त्याच्या आकाराप्रमाणें कमी अधिक बॉम्ब्स असतात. शिवाय ज्या कामाकरितां ते वापरावयाचे असतील त्या प्रमाणें ते लहान मोठ्या आकाराचे असतात. साधारणतः हे बॉम्ब एक किलोग्रॅम वजनाचे म्हणजे सुमारें दोन पौंड तीन औंस वजनाचे असतात. बॉम्ब फेंकणारें विमान मोठें असल्यास असले दोन हजार बॉम्ब त्यावर असतात. परंतु समजा लढाऊ गलबतांवर किंवा तशाच मजबूत ठिकाणांवर किंवा अन्य निशाणांवर बॉम्ब फेंकावयाचे असले तर हजार हजार किंवा दोन हजार पौंडांचे बॉम्बहि वापरण्यांत येतात. सध्यातर या बॉम्बची मर्यादा चार हजार पौंडांला पोंचलेली दिसते.

शिवाय हल्लीं या विमानांतून हवाई टार्पेडोहि फेंकण्यांत येतात. हे बॉंबूस विमानांच्या पंखांत किंवा मुख्य धडांत ठेवण्याची व्यवस्था केलेली असून यांत्रिक सहाय्यानें योग्यवेळीं योग्य ठिकाणीं ते फेंकण्यांत येतात.

शत्रु पक्षाच्या मर्मस्थळांवर हल्ला चढवून त्यांचा नाश करण्याच्या दृष्टीनें हीं विमानें महत्त्वाचीं असल्यामुळें त्यांच्या कार्यक्षमतेचा विचार दुसऱ्या एका दृष्टीनें करणें इष्ट आहे. एकादी तोफ पाहिली म्हणजे तिचा पल्ला केवढा आहे हें जसें आपण पाहतों, तसेंच या बॉम्बर विमानांचाहि पल्ला पाहणें अवश्य असतें. कारण त्यांचा पल्ला जितका दूरचा असेल तितकीं तीं अधिक भयप्रद ठरतील. समजा या बॉम्बर विमानांना दहा हजार मैलांचा पल्ला मारतां येता,या तर युद्धांत अजून आपला देश सुरक्षित राहताना. पण पेट्रोलचें ओझें व बॉम्बचें ओझें असें दुहेरी वजन घेऊन जावयाचें असल्यामुळें या विमानांचा पल्ला फार दूरचा नसतो. ब्रिटिश बॉम्बर विमानांना साधारणतः दोन हजार मैलांपासून बत्तीसशें मैलांचा पल्ला मारतां येतो. परंतु या पल्ल्याच्या अखेर परत येण्यासाठीं पेट्रोल वगैरेचा सांठा मिळण्यासारखा असल्यास या पल्ल्याचा पूर्ण फायदा घेतां येईल; नाहींपेक्षां या पल्ल्याच्या निम्म्यापर्यंतच्याच अंतरापर्यंत शत्रुपक्षाच्या मुलखावर धुडगुस घालतां येईल. अर्थात् या दृष्टीनें पल्ल्याचा हिशेब निम्मा करावा लागतो.

या बॉम्बर विमानांना हवेंत फार उंचावरून जावें लागत असल्यामुळें थंडीपासून बचाव करण्याकरितां वर सांगितल्याप्रमाणें चांगले गरम कपडे घालावे लागतात. शिवाय विमान फार उंचावर चढविल्यावर तेथील हवा विरळ असल्यामुळें श्वासोच्छ्वासासाठीं लागणारा ऑक्सिजनहि योग्यवेळीं 'मिळण्याची व्यवस्था करावी लागते. शिवाय तुकडीतील विमानांना एकमेकांशीं कांहीं बोलावयाचें झाल्यास किंवा

तुकडीच्या पुढाऱ्याला कांहीं सूचना द्यावयाच्या झाल्यास, एक-मेकांशीं बोलण्याकरितां रेडिओ-टेलिफोनीची व्यवस्था केलेली असते. इंग्लिश वैमानिक बर्लिनवर हल्ला करण्याकरितां गेले असतां योग्य संधीची वाट पाहात वर घिरट्या घालीत असतां या रेडिओ-टेलिफोनीच्या सहाय्यानें एकमेकांशीं संभाषण करून त्यांनीं आपले बेत एकमेकांना कळवून यशस्वी रीतीनें हल्ला पार पाडला. बॉम्बर विमानांची कामगिरी पाहिल्यावर आतां आपण सध्याच्या युद्धांत उभयपक्षांकडून वापरल्या जाणाऱ्या कांहीं बॉम्बर्सचीं थोडक्यांत माहिती देऊं.

ब्रिटिशांची भिस्त मुख्यतः लढाऊ विमानांवर असून त्या मानानें बॉम्बरकडे त्यांचें लक्ष संख्या निर्मितीच्या दृष्टीनें तरी कमी आहे. आणि सध्याच्या परिस्थितीच्या दृष्टीनें तेंहि योग्यच आहे. कारण ब्रिटनला सध्यातरी ' होणार ' ' होणार ' म्हणून गाजलेल्या स्वारीला तोंड देण्यांत आपलें शक्तिसर्वस्व वेचणें भाग आहे. आधी रक्षण मग आक्रमण हा न्याय इंग्लंडची आक्रमण करण्याची तयारी पूर्ण होई-पर्यंत इंग्लंडला स्वीकारणें अपरिहार्य आहे. तरी इंग्लंडनेंहि निरनिराळ्या प्रकारचीं बरींच बॉम्बर विमानें बांधली आहेत. त्यांत ब्लेनहीम बॉम्बर्स विशेष प्रसिद्ध असून त्यांचेहि पुनः तीन प्रकार आहेत. इंग्लंडमधील ब्रिस्टल एरोप्लेन कंपनीनें ही विमानें बांधलेलीं असून ब्लेनहीम बॉम्बर नं. I हें एकपंखी पूर्णपणें धातूचें बांधलेलें विमान असून त्यावर दोन ' मर्क्युरी ' एंजिन्स बसविलेलीं असतात. या विमानाचा उपयोग बॉम्ब फकण्यासाठीं त्याचप्रमाणें लढण्यासाठीहि करितां येतो. या बॉम्बर विमानांच्या कर्तबगारीची त्याचप्रमाणें शक्तीची कल्पना येण्याकरितां पुढील पानावरील माहितीचें कोष्टक बरेंच उपयुक्त होईल.

ब्लेनहीम बॉम्बर नं. I

मुख्य पंखाची लांबी	पुच्छ पंखाची लांबी	वि. एकंदर लांबी	उंची	पंखाचे क्षेत्रफळ	हवेंत किती उंचीवर असतां	ताशीं वेग
५६′–४″	१६′–८″	३९′–८″	९′–१०″	४६९	समुद्र सपाटीवर असतां	२४०
तिसऱ्या कोठ्यांत दर्शविलेल्या उंचीवर जाण्यास लागणारा वेळ			३·५ मिनिटें	...	५०००	२५४
			७·२ ,,	...	१००००	२६९
			११·५ ,,	...	१५०७०	२८५
अंतीम उंची		२७२८० फूट	१७·५ ,,	...	२००००	२७७

ताशीं २२० मैलांच्या वेगानें आक्रमणक्षेत्राची कक्षा ११२५ मैल.

उड्डाणाच्या वेळीं जमिनीवरून धांवत जावे लागणारे अंतर २९६ यार्ड.

अवतरणाच्या वेळीं ,, ,, ३६४ ,,

अवतरणाचा वेग ,, ,, ताशीं ५० मैल.

हीं चालविण्याकरितां वर सांगितल्याप्रमाणें प्रत्येकीं ८४० अश्व शक्तीचीं दोन एन्जिन्स असतात. यांचा मुख्य उपयोग म्हणजे टेहळणी करणें व प्रसंगविशेषीं बॉम्बचा मारा करणें व लढणें असा तिहेरी असतो. हीं विमानें वरील कामाकरितां मुख्यतः जमीन-विभागावर उपयोगांत आणण्यासाठींच बांधलेलीं असून त्यांवर तीन लोक असतात. याच ब्रिस्टल कंपनीचें **ब्यूफोर्ट** नांवाचें बॉम्बर ब्लेनहीम-पेक्षां थोडी सुधारणा करून बांधलेलें असून त्यावर १०६५ अश्व-शक्तीचीं दोन एन्जिनें बसविलेलीं आहेत. याचे पंखहि थोडे मोठे असून यावर बॉंब फेंकण्याची व टार्पेडो टाकण्याचीहि व्यवस्था केलेली आहे.

ब्रिटिशांच्या बॉंबफेक्या विमानांत सर्वांत मोठीं म्हणजे आर्मस्ट्रॉंग व्हिटवर्थ कंपनीनें बांधलेलीं **व्हिटले** III व **व्हिटले** IV त्याच-प्रमाणें व्हिकर्स कंपनीनें बांधलेलीं '**वेलिंग्टन**' हीं होत. या सर्वांची संकलित माहिती पुढील विभागाच्या अखेर एका कोष्टकांत दिलेली आहे त्यावरून समजेल.

या शिवाय समुद्रावर सतत पहारा करण्यासाठीं त्याचप्रमाणें जर्मन सबमरिनचा समाचार घेण्यासाठीं अनेक लहान मोठीं समुद्रयानें काम करीत असतात पण त्या सर्वांत 'सॅन्डर्लेंड बोट्स' नांवाचीं समुद्रयानें किंवा विमाननौका विशेष महत्त्वाच्या असल्यामुळें त्यांची थोडक्यांत माहिती देऊन मग जर्मन विमानांकडे वळूं. या माहितीमुळें युद्धकालीं विमानांना किती भिन्न प्रकारची कामगिरी करावी लागते याची कल्पनाहि ओघानेंच मिळेल.

हें समुद्रयान किंवा विमाननौका शॉर्ट कंपनीनें बांधलेली असून तिचें नांव 'सन्डर्लेंड' असें आहे. त्यामुळेंच त्याला सन्डर्लेंड शॉर्ट या नांवानें

ओळखतात. याशिवाय याला 'मॉन्टि' म्हणण्याचाहि प्रघात पडलेला आहे. हीं यानें उत्तर समुद्राच्या स्कॅन्डिनेव्हियन व जर्मन किनाऱ्यापासून, जिब्राल्टर ते आइसलंडपर्यंत पैरवी ठेवीत असतात. हवा कशीहि असो यांचें काम सारखें चालू असतें. हीं फार मोठीं असून यांना आकाशांतील तरतीं जहाजें म्हटलीं तरी चालेल. यांच्या पंखाची लांबी ११२-९½ इंच असून हीं चालविण्याकरितां ३६६० अश्व शक्तीची चार एंजिनें यांवर बसविलेलीं असतात. यांचा वेग साधारणतः १७८ मैल असून कमाल वेग २१० मैल असतो. जास्तींत जास्त २२००० फूट वर जाण्याचें यांना सामर्थ्य असून यांना एका दमात १६७० मैल मजल मारतां येते. साधारणतः पहांट होतांच हीं यानें आपल्या कामगिरीवर निघतात. जातां जातां समजा एकादें जहाज खालीं दिसलें तर लगेच व्यापारी गलबतांच्या यादींतील फोटोंची तपासणी करून लगेच तें कोणतें जहाज आहे याची शहानिशा केली जाते. संशय आल्यास लगेच त्याचे फोटो घेऊन ते किनाऱ्यावर पाठविण्यांत येतात. तेथें त्या फोटोंवरून तें जहाज शत्रूचें आहे की काय तें निश्चित ठरतांच, शत्रूचें असल्यास बिनतारीनें ती बातमी पैरवी करणाऱ्या समुद्रावर ज्या विनाशिका असतात त्यांना देण्यांत येते. लगेच त्या विनाशिका चहूं बाजूंनी त्या जहाजाला घेरतात. तिकडे तें यान आपल्या फिरतीवर पुनःश्च जातच असतें. वाटेंत कांहीं जहाजें दिसल्यास लगेच त्या दिवशीच्या परवलीचा शब्द 'अॅड्लिस सिग्नल लँप' नें त्यांच्या बरोबर असलेल्या विनाशिकेला दाखवून त्या जहाजांची चौकशी करण्यांत येतें. बहुधा विनाशिकांच्या पहाऱ्याखालीं व्यापारी जहाजांचा तांडा सुरक्षितपणें नेला जात असतां त्यांतील कांहीं जहाजें मागें राहिलेलीं असतात. तीच ही आहेत असें दिसतांच 'मॉन्टी' तसेंच पुढें जातें व मुख्य तांड्याबरोबर असलेल्या विनाशिकांना ती बातमी देऊन

आपल्या फेरीवर निघून जातें. समजा मध्येंच एकाद्या पाणबुडीचा डोळा (Periscope) दिसला तर लगेच चारी एंजिनें पूर्ण वेगानें सुरू होऊन तें यान झपाट्यानें त्या डोळ्याकडे झेप घेतें. वैमानिक बॉम्बफेक्या अंतराचा हिशेब करतात आणि लगेच बॉम्बफेक्या एक बटन दाबून २५० पौंड वजनाचा गोळा त्याचवेळीं अदृश्य होऊं लागणाऱ्या त्या डोळ्याच्या संधानानें फेकतो. गोळा खालीं जातो तों तें यान भराभर वर वर चढूं लागतें. खाली मोठा आवाज होतो व वर फेंसाचे लोटच्या लोट आकाशांत फेंकले जातात.

या यानांवर बिनतारीची योजना असल्यामुळें खालून हुकूम येतील त्याप्रमाणें अकस्मात् कांही कामगिरी करावयाची झाल्यास तीहि करितां येते. या यानांत सहा ते आठ लोक असतात. मात्र फेरी संपतांच त्यांना पाण्यावर उतरून तेथेंच मुक्काम करावा लागतो, व तेथून पुनः दुसरे दिवशीं आपल्या कामगिरीवर निघावें लागतें.

जर्मनीकडेहि अशाच प्रकारची निरनिराळ्या प्रकारची कामगिरी करण्याकरितां निरनिराळीं विमानें व यानें आहेत. त्यांत बॉम्बफेक्या विमानांत ‘ डोर्निअर ’ ‘ हेंकेल ’ व ‘ जुंकर्स ’ हीं विशेष प्रभावी व कार्यक्षम आहेत. मागें सांगितल्याप्रमाणें जर्मन वैमानिकदलाची मुख्य भिस्त या बॉम्बफेक्या विमानांवरच मुख्यतः असून त्यांच्या व ब्रिटिशांच्या बॉम्ब फेंकण्याच्या पद्धतींत थोडा फरक आहे असें म्हटलें तरी चालेल. ब्रिटिश वैमानिक मुख्यतः आपल्या निशाणावर झेप घेऊन बॉम्ब फेंकण्याच्या पद्धतीचा उपयोग क्वचित् करतात, तर जर्मन वैमानिक मुख्यतः याच पद्धतीचा अवलंब करितात. अर्थात् त्यांचीं विमानें या पद्धतीनें हल्ला करण्यास योग्य अशीच असून त्यांच्या वैमानिकांचें शिक्षणहि त्याच पद्धतीला अनुरूप असेंच असतें.

वर सांगितलेल्या बॉम्बर विमानांपैकीं पोलंडविरुद्ध जर्मनीनें मुख्यतः

'जुंकर्स ८७' वर्गांतील विमानेंच मुख्यतः वापरलीं. या विमानांवर प्रत्येकीं ११० पौंडांचे चार बॉम्ब व ११०० पौंडांचा एक बॉम्ब याप्रमाणें पांच बॉम्ब नेण्याची व्यवस्था असते. त्याशिवाय पंखांच्या पुढच्या बाजूला यांत्रिक बंदुकाहि ठेविलेल्या असतात. या विमानांनीं आपलें लक्ष्य हेरल्यावर सुमारें १०,००० फूट उंचीवरून हें विमान त्यावर झेंप घेतें. मग परिस्थितीप्रमाणें विचार करून ३०० ते १००० फूट पर्यंतच्या उंचीवर जातांच पंखांमधील खाचांचा ब्रेकसारखा उपयोग करून तें विमान लगेच वर चढूं लागतें. लगेच विमानांतील बॉम्ब त्या लक्ष्यांवर सोडण्यांत येतात. विमानाच्या धडाच्या खालच्या बाजूस एक प्रकारचा आंकडा असतो त्याच्या योगानें बॉम्ब खालीं सोडतांच त्याचा संबंध पंख्याच्या पात्याशी येऊं नये म्हणून बॉम्बला तिरकस दिशा देण्याची व्यवस्था केलेली असते.

या झेंप घेण्याच्या पद्धतीमुळें १०,००० फुटांवरून ज्यावेळीं विमान एक हजार फूट उंचीपर्यंत खालीं जातें, त्यावेळी त्याचा कमाल वेग ताशीं ७०० मैलांपर्यंत पोंचलेला असतो. असल्या या प्रचंड वेगाच्या भरांत प्रसंगावधान ठेऊन कामगिरी करतांना किती कौशल्य व त्यापाठीं किती शिक्षण व किती यांत्रिक योजनेची पूर्तता लागत असेल याची कल्पनाच करणें योग्य. महाभारतांत श्रीकृष्णानीं जयद्रथ वधाचेवेळी चालविलेल्या रथाच्या वेगाच्या काल्पनिक वर्णनाची तुलना या वेगाशीं करतां येण्यासारखी आहे.

जुंकर्स ८७ शिवाय जर्मनीनें जुंकर्स ८६ व जुंकर्स ८८ अशीं आणखीं दोन याच वर्गांतील पण जुंकर्स ८७ पेक्षां बहुधा प्रत्येक बाबतींत वरचढ अशीं बॉम्बफेंकीं विमानें बांधलेलीं आहेत. परंतु या दोनहि प्रकारच्या विमानांची माहिती उपलब्ध नाहीं. पण साधारणतः असा समज आहे कीं जुंकर्स ८८ हें बॉम्बफेंके विमान जगांतील अत्यंत

द्रुतगतीचीं जीं बॉम्बफेंकीं विमानें आहेत त्यांतील एक आहे. याचा ताशीं वेग ३०० च्या वर असावा असा तर्क असून त्याला एका दमांत १२०० मैलांच्या वर (म्हणजे ६०० मैल) टप्पा मारतां येत असावा. फर्थ ऑफ फोर्थवर, त्याचप्रमाणें स्कॅपावर झालेल्या बॉम्ब हल्ल्यांत या विमानांनीं भाग घेतला असावा असा तर्क आहे.

जुंकर्स ८९ हें सैनिक वाहून नेण्यासाठीं त्याचप्रमाणें बॉम्ब फेंकण्यासाठीं अशा दुहेरी उपयोगाचें आहे. त्यावर चार एंजिनें असतात. याशिवाय बॉम्ब फेंकणें व टेहळणी करणें या दोनहि कामगिऱ्या करणारीं डोर्निअर १८ व डोर्निअर २४ हीं मोठीं विमानें असून यांवर प्रत्येकीं अनुक्रमें तीन व पांच लोक असतात. ब्लॉम व व्हॉस बीव्ही १३८ हेंहि याच प्रकारचें विमान असून यावर सहा लोक असतात. डोर्निअर १८ हें ३००० मैलांपर्यंत फेरी करूं शकतें. त्याचा वेग ताशीं १३९ ते १६१ मैल असतो.

वर दिलेल्या वर्णनावरून साधारणतः युद्धामध्यें बॉम्बर विमानांचा कसा उपयोग होतो याची कल्पना आलीच असेल. शिवाय वर सांगितल्याप्रमाणें या विमानांचा निरनिराळ्या कामींहि उपयोग केला जातो. या कांहीं विमानात बॉम्बची त्याच प्रमाणें यान्त्रिक बंदुकांचीहि योजना केलेली असून कित्येक प्रसगीं या विमानांना खालीं झेंप घेऊन लंडनच्या रस्त्यांवर मारा करीत गेल्याची वर्णनें वाचलीं असतील. शिवाय हीं बॉम्बर विमानें दिवसा व रात्री दोनहि वेळी आपली कामगिरी करीत असतात. त्यांतल्यात्यांत दिवसा कामगिरी करणें बॉम्बर्सना अधिक धोक्याचें असतें, तर रात्रीचें काम कमी धोक्याचें असलें तरी अंधारामुळें आपलें लक्ष्य नेमकें हुडकून काढून त्यावर अचूक मारा करणें अधिक बिकट असतें. परंतु वैमानिकाच्या दृष्टीनें रात्र सुरक्षित असल्यामुळें ब्रिटिश वैमानिक जर्मन मुलखावर

मुख्यतः रात्रींच्यावेळीं जातात. आतां जर्मन वैमानिकांनीहि थोड्या-बहुत प्रमाणांत त्याच पद्धतीचा अवलंब चालविला आहे. परंतु त्यांची भिस्त चढाऊ युद्धपद्धतीवरच मुख्यतः असल्यामुळें त्यांच्या दिवसाच्या हल्ल्यांना फारसा खंड पडत नाही. उलट ते दिवसा हल्ले करून आपल्या लक्ष्यांना पेटवून त्याच्या उजेडांत रात्रीचे वैमानिक दुसऱ्या लक्ष्यांची पोळी भाजून घेतात. याशिवाय पतनतारिकेनें खालीं झग-झगीत प्रकाश करणाऱ्या मशाली फेंकून त्या मशालीच्या योगानें आपलें लक्ष्य दृश्यमान होतांच वेगानें झेंप घालून त्यावर आपल्या बॉम्बचा वर्षाव करितात. ब्रिटिश वैमानिकहि असेच बॉम्ब टाकतात पण ते बहुधा लांबूनच नेम धरून आपले बॉम्ब उडवितात. त्यामुळें लढाईमध्यें ब्रिटिश वैमानिकांच्या मृत्युसंख्येचें प्रमाण कमी राहतें.

लांब पल्ला मारणारी बॉम्बर विमानें ब्रिटिशांकडे नसल्यामुळें किंवा पुरेशीं नसल्यामुळें ३००० मैल आक्रमणक्षेत्र असणारी अशीं बॉम्बर विमानें अमेरिकेकडून मिळविण्याची सध्यातरी ब्रिटिश सरकारची खटपट चालू आहे.

या बॉम्बर विमानांचा युद्धकालीं सर्व साधारण उपयोग कसा होतो तें आपण वर पाहिलेंच आहे. त्याशिवाय आरमारी युद्धांत त्याचप्रमाणें ब्रिटिश बेटांची नाकेबंदी करण्याचा प्रयत्न करण्याच्या कामांत व व्यापारी जहाजांवर हल्ले करून तीं फोडण्याचे प्रयत्न करण्याच्या कामांतहि या बॉम्बर विमानांचा उपयोग चालू युद्धांत होत आहे. शत्रूच्या जहाजावर वरून बॉम्ब टाकणें, झेंप घेऊन सुमारें १००० ते २००० फुटांपर्यंत झेंप घेऊन भर्रकन् जहाजानजीक येऊन त्यावर बॉम्ब टाकून किंवा एकादा टार्पेडो टाकून हां, हां म्हणतां वर जाणें हीं कामेंहि बॉम्बफेंकी विमानें समुद्रावर करीत असतात. लढाऊ गलबतांवरहि अशा प्रकारचे हल्ले करून त्यांना विमानांनीं नुकसान

पोंचविल्याचीं अनेक उदाहरणें या युद्धांत घडलीं आहेत. स्थलयुद्धांत तर या बॉम्बरनी क्रान्ति घडवून आणली आहे असें म्हणण्यास प्रत्यवाय नाहीं; किंबहुना आतां असेंहि म्हणतां येईल कीं ज्याचें **विमानबल** त्याचें **युद्धबल** ज्याचें वातावरणावर स्वामित्व त्याचें युद्धभूमीवर स्वामित्व किंवा **जिकडे वैमानिक बल तिकडे विजयश्री** असा सिद्धांत जवळ जवळ प्रस्थापित झाला आहे. अर्थात् चालू युद्धांत सागरी युद्धाला हा नियम लागू नच झाल्यास भावी युद्धांना हा नियम निःसंशय लागू झाल्याशिवाय राहणार नाहीं.

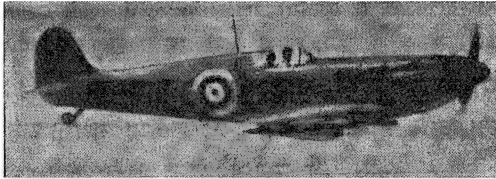
सध्यातरी बॉम्बफेक्या विमानांच्या बाबतींत जर्मन वैमानिकदल ब्रिटिश वैमानिकदलापेक्षां निःसंशय श्रेष्ठ आहे असें म्हणावें लागतें. परंतु आपल्या कारखान्यांची वाढ करून त्याचप्रमाणें अमेरिकेकडून विमानें विकत घेऊन, साम्राज्याच्या निरनिराळ्या भागांत इष्ट तेथें पैदास वाढविण्याचे प्रयत्न करून, ही उणीव भरून काढण्याची ईर्षा व आशा ब्रिटिश मंत्र्यांनीं धरली आहे.

भाग २० वा.

लढाऊ विमानें.

बॉम्बर विमानें हीं चढाऊ स्वरूपाच्या लढाईचीं मुख्य साधनें असली तरी तीं स्वसंरक्षणक्षम नसल्यामुळें शत्रुपक्षाच्या मुलखांत शिरून मोठा हल्ला करावयाचा असल्यास त्यांच्या संरक्षणार्थ लढाऊ विमानें पाठवावीं लागतात. परंतु लढाऊ विमानांचा पल्ला बॉम्बर विमानांइतकाहि नसल्यामुळें फार दूरच्या हल्ल्याच्या कामीं या लढाऊ विमानांचा उपयोग होऊं शकत नाहीं. या लढाऊ विमानांचा चांगला

उपयोग होण्याकरितां तीं फार वेगवान् असावीं लागतात. शिवाय त्यांच्यावर मारा करणाऱ्या साधनांची व्यवस्था जितकी अधिक तितकीं तो अधिक उपयुक्त. शिवाय लढाऊ विमानांच्या अंगी त्वरित शक्य तितक्या वर जाण्याची शक्ति असावी लागते. तसेंच ही विमानें वाटेल त्या दिशेनें जितकी त्वरित वळवितां येतील तितकी अधिक उपयुक्त होतात. बॉम्बरमध्यें जशी लहान मोठी विमानें असतात तशी लढाऊ विमानांमध्येंहि लहान मोठी लढाऊ विमानें असतात. आपल्या ब्रिटिश सरकारच्या वैमानिकदलांत '**स्पिट फायर्स**' (ज्वालामुखी) व



'**हरिकेन्स**' (तुफान) हीं विशेष प्रसिद्ध असून त्यांशिवाय "ग्लडिएटर्स" (पहिलवान) व **डिफायन्ट** (बेदरकार) अशीं बरीच लढाऊ विमानें आहेत. या विमानांपैकीं सध्यातरी स्पिटफायर्सचा बराच बोलबाला होत असून त्याच्या तोडीचीं लढाऊ विमानें जर्मनांजवळ नाहींत असें ब्रिटिश सरकारचें म्हणणें आहे. या स्पिटफायर विमानांचा ताशी कमाल वेग ३६२ मैल दिला असला तरी कित्येक वैमानिकांनीं हीं विमानें ताशी पांचशें मैलांच्या वेगानें चालविल्याचीं वर्णनेंहि ऐकूं येतात. वेगाच्या बाबतींत ज्याप्रमाणें या विमानानें चांगला लौकिक मिळविला आहे, त्याप्रमाणेंच लढाऊपणांतहि या विमानांनीं चांगलाच लौकिक मिळविलेला दिसतो.

या स्पिटफायर विमानांवर त्याचप्रमाणें हरिकेन विमानांवर १०३० अश्वशक्तीचीं एंजिनें बसविलेलीं असतात. त्यावर आठ (मशिनगन्स)

यांत्रिक तोफा असून त्यांचा मारा फक्त समोरच्या बाजूसच करितां येतो. विमानांच्या पंखांत या तोफा बसविलेल्या असून त्यांचा मारा एकाच दिशेनें होऊं शकतो. हरिकेन्सची रचना अशीच असते; परंतु उंची गांठण्याच्या दृष्टीनें त्याचप्रमाणें कमाल वेगाच्या दृष्टीनें हरिकेन्स विमानें स्पिटफायर्सपेक्षां कमी कर्तबगार असतात. दोहोंवरील एंजिन्स एकच म्हणजे रॉल्स रॉइस मर्लिन नं. २ (अश्वशक्ति १०३०) हीच असतात. हरिकेनचा साधारणतः वेग २७५ मैल असा दिलेला असून कमाल वेग ताशीं ३३५ मैल असा दिलेला आहे. तोच स्पिटफायरचा कमालवेग ३६२ मैल दिलेला आढळतो. हरिकेन विमान ३५००० फूट उंचीपर्यंत चढूं शकतें; त्याचा पल्ला ६०० मैल असतो. स्पिटफायरच्या बाबतींत ही माहिती अधिकृतरीत्या दिलेली नाहीं. परंतु स्पिटफायर्स प्रत्येक बाबतींत हरिकेन्सपेक्षां वरचढ असावींत असें दिसतें. पंखाच्या विस्ताराच्या दृष्टीनें पाहतां हरिकेनचे पंख ४० फूट ५ इंच असताल, तर स्पिटफायरचे पंख अवघे ३६ फूट १० इंचच असतात. प्रत्येकामध्यें फक्त एकच इसम बसण्याची सोय असल्यामुळें या दोनहि जातींच्या विमानांवर वैमानिक, गोलंदाज, सर्व मिळून एकच व्यक्ति असते. एकंदर तोफा आठ असून त्या उडविण्याकरितां एक चाप ओढावा लागतो. शत्रु-पक्षाच्या एकाद्या विमानावर हल्ला चढवावयाचा झाला म्हणजे या विमानांवरील वैमानिक, आपलें विमान बरोबर शत्रूच्या विमानावर रोखून वेगानें चालवितो. मग वैमानिकाच्या समोरच बरोबर नेम साधण्याकरितां जी माशी बसविलेली असते, तिच्यावर शत्रूपक्षाचें विमान आपल्या माऱ्याच्या टप्प्यांत आल्याचें समजतांच तो वर सांगितलेला चाप ओढतो. लगेच आठहि यांत्रिक बंदुकांतून गोळ्यांचा मारा सुरू होतो. मात्र या माऱ्याची खुबी अशी असते कीं, सुमारें

२०० यार्डांवर आठहि बंदुकांच्या गोळया एकाच ठिकाणीं येऊन आदळतात व त्यामुळें शत्रूचें विमान जर का या माऱ्यांत सांपडलें, तर एकाद्या गोल करवतीनें कापल्याप्रमाणें तें विमान कापून नाश पावतें. या माऱ्यासंबंधीं दुसरीहि एक गोष्ट ध्यानांत ठेवण्यासारखी असते ती ही कीं या यान्त्रिक बन्दुकांतून सुटणाऱ्या गोळयांपैकी प्रत्येक तिसरी किंवा चौथी गोळी मार्गदर्शक (Tracer) असते. ही गोळी बन्दुकीतून सुटतांच पेटत जाते व त्याबरोबर बराचसा धूरहि सोडते. त्यामुळें रात्र असो किंवा दिवस असो वैमानिकाला आपला नेम किती चुकतो अगर बरोबर जातो तें सहज समजूं शकतें.

या स्पिटफायरच्या तोफा समोरच मारा करीत असल्यामुळें बंदुकांतून सुटणाऱ्या गोळयाचा मारा द्रुतगतीनें समोर फिरणाऱ्या पंखांच्या पात्यांना न लागण्याबद्दल साहाजिकच तजवीज केलेली असते. अर्थात् ही सर्व व्यवस्था यांत्रिक असून पंख्याची फिरती पाती व बंदुकीतून सुटणाऱ्या गोळयांची यांत्रिक व्यवस्था यांची सांगड घालून एकमेकांनी एकमेकांच्या आड येऊं नये अशी योजना असते. यांत्रिक कौशल्याचे असले अनेक चमत्कार विमानरचनेंत असल्याचें सूक्ष्मरीतीनें पाहिल्यास सहज दिसेल.

स्पिटफायर जातीच्या किंवा पद्धतीच्या लढाऊ विमानांना पुढें शत्रूवर हल्ला चढवीत असतांना आपल्या पिछाडीकडून हल्ला होऊं नये याबद्दल फार खबरदारी घ्यावी लागते. कारण त्याची पिछाडी म्हणजेच त्याचें वर्म. त्यावर कोणी हल्ला केल्यास त्याला विरोध करण्याची शक्ति त्यामध्यें नसल्यामुळें शत्रूच्या विमानानें जर त्यावर पिछाडीकडून हल्ला चढविला तर त्याचीं शंभर वर्षे भरलीं म्हणून समजावें.

वैमानिक युद्धांत दुसरी महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे वेग; त्यामुळें ज्याचें विमान अधिक वर असेल त्याला झेप घेऊन आपल्या शत्रुपक्षाच्या विमानाची पिछाडी गांठणें सोपें असते, कारण झेंप घेऊन

खालीं येणाऱ्या विमानाचा वेग पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणामुळें सारखा वाढत असतो. त्यामुळें आपल्यापेक्षां खालीं आसणाऱ्या विमानावर झेंप घालून त्यावर पिछाडीकडून मारा करणें हें काम एका दृष्टीनें फार सोपें असतें परंतु ही गोष्टहि ध्यानांत ठेविली पाहिजे कीं क्षणोक्षणीं वाढत्या वेगानें झेप घेऊन ताशीं ५००, ६०० किं ७०० मैलांच्या वेगानें विमान चालत असता शत्रुपक्षाचें विमान आपल्या टप्प्यांत येतांच निमिषार्धहि न गमावतां नेम धरून त्याची शिकार करणारा शिकारी तसाच कुशल व दक्ष असला पाहिजे. एरा गबाळाचें हें काम नसतें. त्यासाठीं तसेच हुषार धट्टेकट्टे, खंबीर मनाचे, प्रसंगावधानी, गरुडदृष्टी वैमानिक असावे लागतात. शत्रुवर हल्ला करण्याची संधि म्हणजे फक्त एकादा क्षण; तो गांठण्यांत कौशल्य व तो गांठल्यावर तेवढ्यांत संधान राखून भडिमार उडविण्यांत कौशल्य; शत्रूच्या विमानाच्या तडाख्यांत न सापडण्यांत कौशल्य, किंबहुना प्रत्येक गोष्टीत त्याला आपलें कौशल्य दाखवावें लागतें. विमान वर उडविल्यापासून खालीं येईपर्यंत त्याला जर थोडेसे क्षण मिळत असतील तर स्वतःच्या प्रदेशांतून निर्भयपणें संचार करतांना ‘ऑटोमॅटिक पायलट’ किंवा ‘जॉर्ज’ या स्वयंमार्गदर्शकाचा उपयोग जितका वेळ करतां येतो तितकाच वेळ म्हटला तरी चालेल.

ब्रिटिशांचीं जशीं ही स्पिटफायर्स किंवा हरिकेन्स हीं लढाऊ विमानें आहेत, त्याप्रमाणें जर्मनाचींहि **मेशरश्मिट्स** व **हेंकेल** विमानें आहेत. मेशरश्मिट्समध्येंहि मेशरश्मिटस नं. १०९ R व Me. ११० असे दोन प्रकार आहेत. या विमानांना “**उडत्या विटा**” असें टोपण नांव असून यांचा वेग ताशीं निरनिराळ्या ठिकाणीं निरनिराळा दिलेला आढळतो. हीं लढाऊ विमानें जगांतील अत्यंत जलद विमानांत मोडतात. कोठें त्यांचा कमाल वेग ३२० मैल दिलेला

आढळतो, तर कोठें तो ३५४ मैल दिलेला आढळतो. याच जातीच्या खास **विमानांनीं ताशीं ४६९ मैलपर्यंतहि** प्रगति केल्याचे उल्लेख आहेत. हें चालविण्याकरितां १०५० अश्वशक्तीचें एकच एंजिन असतें. यावर **पंखामध्यें** दोन यांत्रिक बंदुका असून त्यांच्या गोळ्या पंख्याच्या पात्याच्या कक्षेच्या बाहेरून उडत असतात. त्यांशिवाय एंजिनच्या वरच्या भागांत दुसऱ्या दोन यांत्रिक बंदुका असून त्यांच्या माऱ्याची सांगड पंख्याच्या पात्यांच्या फिरण्याच्या गतीशीं घातलेली असते. या चार यांत्रिक बंदुकांशिवाय एक २३ मि. मि. तोफ पंख्याच्या टोपणांतून मारा करतां येईल अशी बसविलेली असते.

हेंकेल ११२ (He 112) या लढाऊ विमानावरहि एकच एंजिन असून त्याची अश्वशक्ति ११६० असते. याचा साधारण वेग २९५ मैल असून कमाल वेग ३२० मैल असतो. यावर दोन यांत्रिक बंदुका असून त्या विमानाच्या धडामध्येंच वैमानिकाच्या पुढच्या बाजूला बसविलेल्या असून त्यांशिवाय २३ मि. मि. आकाराच्या दोन तोफा पंखांच्या पुढच्या बाजूंत बसविलेल्या असतात. हीं दोनहि लढाऊ विमानें एक एकच वैमानिक चालवितो व लढण्याच्या कामीं त्याचा उपयोग इंग्लिश स्पिटफायर्स किंवा हरिकेन्स यांप्रमाणेंच होतो. इंग्लिश लोकांचें म्हणणें असें आहे कीं हीं दोनहि जर्मन विमानें ब्रिटिश लढाऊ विमानांशीं तुलना करितां फारच कमी उपयुक्त ठरतात. त्यांचा वेग व त्यांच्या मारा करणाऱ्या तोफा यांचा विचार करितां तीं ब्रिटिश विमानांपेक्षां कमी उपयुक्त कां ठरावीं हें समजणें फार कठीण आहे. कोणी सांगावें, कदाचित् विमान चांगलें असून जर्मन वैमानिक आपल्या विद्येंत कुशल नसतील, किंवा ब्रिटिश वैमानिक कांहीं अद्भुतकला-कुशल असतील, एरवीं विमानांच्या वर्णनांवरून ब्रिटिश व जर्मन विमानांत फारसा फरक नसतां इंग्लिश व जर्मन विमानांच्या नाशाचें

प्रमाण १ ते ३ पासून एक ते पांचपर्यंत राहावें, या बनावाचा उलगडा करणें शक्य नाहीं. परंतु त्याबरोबरच दुसरीहि एक मौज या संबंधांत ध्यानांत ठेवण्यासारखी असते ती ही कीं, इंग्लंडतर्फे प्रसिद्ध होणाऱ्या बातम्यांत जर्मनीचीं पांचपट किंवा चौपट विमानें पाडल्याचें असेल तर बहुधा जर्मनीतर्फे प्रसिद्ध होणाऱ्या बातम्यांत तेच आंकडे जवळ जवळ उलटे फिरविल्याचें दिसेल. “ युद्धनीत्यैयनमः ’ ! एवढेंच सध्या या बाबतीत म्हणतां येईल.

वर सांगितल्याप्रमाणें सध्या जर्मनीनें मेशरश्मिट ११० हें नवें लढाऊ विमान तयार केलें आहे. यावर दोन एंजिनें बसविलेलीं असून त्यांचा कमाल वेग ३६५ मैल आहे. त्यावर दोन तोफा व चार यांत्रिक बंदुका असून त्याचा मारा पुढच्या बाजूलाच होऊं शकतो. या तोफांतून $\frac{3}{4}$ इंची गोळे ६०० यार्डांवर मारा करूं शकतात. यांत्रिक बंदुकांपैकीं दोन फिरत्या असून दोन पक्क्या बसविलेल्या असतात. तेलाच्या टांक्या अभेद्य असून त्या गळूं किंवा पेटूं हि शकत नाहीत.

साधारणतः वरील विमानांचे उल्लेख नित्यशः चालणाऱ्या आकाश-युद्धांच्या वर्णनांत ऐकूं येतात. परंतु हा युद्धकाल आहे. यावेळीं उभय पक्षहि हातचे राखूनच आपले डावपेंच चालवीत असतात. साधारणतः पोलंड, नॉर्वे, हॉलंड, बेल्जम व फ्रान्स या देशांवर जर्मनीनें जें आक्रमण केलें त्या प्रसंगीं या बहुतेक विमानांचा उपयोग जर्मनीनें केला होता. फ्लॅन्डर्सच्या किनाऱ्यानजीक व डंकर्कच्या लढाईंत ब्रिटिश व जर्मन वैमानिकांचे विशेष निकराचे दोन हात झाले असावे. त्या प्रसंगीं इंग्लडनें एक नवीन प्रकारचें विमान वापरलें व तें फारच यशस्वी ठरलें असें म्हणतात. सध्याहि खार्डीचें युद्ध जोरांत असून लंडनवरहि धुमश्चक्री सतत चालू आहे. या युद्धांत कित्येक वेळां २५००० फूटापेक्षांहि अधिक उंचीवर आकाशयुद्धें होत

तयार करणारी कंपनी	वर्ग-नाव	उपयोग	वैमानिक व इतर कामगार	प. लांबी फूट	इंच
बोल्टन पॉल	डिफायन्ट	लढाऊ	२	३९	६
ग्लोस्टर	ग्लॅडिएटर	,,	१	३२	३
हॉकर	हॉट्स्पर	,,	२	४०	६
हॉकर	हरिकेन १	,,	१	४०	५
सुपरमरिन	स्पिटफायर १	,,	१	३६	१०
ब्लॅकबर्न	स्कुआ १	ल. व. बॉंबर	२	४६	२
फेरी	पी. ४।३४	,, ,,	२	४७	४$\frac{1}{2}$
आर्मस्ट्रॉंग व्हिटवर्थ	व्हिटले III	बॉंबफेकें	५	८४	•
,, ,, ,,	,, IV	,,	५	८४	•
ब्रिस्टल	ब्लेनहीम	,,	३	५६	४
फेरी	बॅटल	,,	२–३	५४	४
हॅन्ड्ली पेज	हॅम्पडन	,,	३	६९	४
कल्पना ब्रिस्टलची पण बनावट शॉर्ट ॲंड हार्लेड	बॉम्बे	बॉ. फे. व वाहतुक	३–४	९६	•
सॉन्डर्स रो	लंडन (एफ. बी.)	टेहळणी व बॉ. फे.	५–६	८०	•
शॉर्ट	सडलॅड (फ्ला. बो.)	,,	६–८	११२	९$\frac{1}{2}$
सुपरमरिन	स्ट्रॅनरेअर	,,	५–६	८५	•
वेस्टलॅंड	लिसॅंडर I	सैन्याला–मदत	२	५०	•
अव्हरो	ॲन्सन	टेहळणी व शिक्षण	३	५३	४
ब्लॅकबर्न	शार्क II	,,	२–३	४६	•
फेरी	सोर्डफिश	,,	२–३	४५	६
सुपरमरिन	वालरस	टेहळणी व नि. द.	३	४५	१०
फेरी	सी फॉक्स	टेहळणी	२	४०	•
एअर स्पीड	ऑक्सफर्ड	शिक्षण	३	५३	४
हॅन्ड्ले पेजची कल्पना पण बनावट शॉर्ट ॲंड हार्लेड	हिअरफर्ड	बॉ. फे.	३	६९	४
हॉकर	हेन्ले	,,	२	४७	१०$\frac{1}{2}$
व्हिकर्स	वेलेस्ली	,,	•२	७४	७
,,	वेलिंग्टन	,,	४–७	८६	१

लष्करी विमानें

एंजिन किंवा एंजिनें व त्याची अश्वशक्ति	वजन पौंड	वेग		जास्तींत जास्त किती उंच जाऊ शकतें, ती उंची	पल्ला
		साधारणत:	कमाल		
१ रोल्स रॉइस मर्लिन १०३०	---	—	—	—	—
१ ब्रिस्टल मर्क्युरी IX ८४०	४७५०	—	२५५	३५०००	—
१ रोल्स रॉइस मर्लिन १०३०	—	—	—	—	—
१ रोल्स रॉइस मर्लिन II १०३०	६०००	२७५	३३५	३५०००	६००
,, ,, ,,	—	—	३६२	—	—
१ ब्रिस्टल पर्सूस ९००	—	—	—	—	—
१ रोल्स रॉइस मर्लिन II १०३०	—	—	२८३	—	—
२ आर्मस्ट्रॉग सिड्ले टाय.१५६४	२४०००	१७७	२३५	२३५००	१३१५
२ रोल्स रॉइस मर्लिन IV	२५०००	२३०	२४५	२५०००	—
२ ब्रिस्टल मर्क्युरी VIII १६८०	१२०३०	२५०	२८५	२९०००	११२५
१ रोल्स रॉइस मर्लिन IV १०३०	१०७९२	—	२५७	—	१०००
२ ब्रिस्टल पेगॅसस २०००	—	—	—	—	—
२ ब्रिस्टल पेगॅसस २०००	—	—	—	—	—
१ ,, ,, X १८३०	१८४००	१३७	१५५	२१०००	१०००
४ ,, ,, XXII ३६६०	४५७००	१७८	२१०	२२०००	१६७०
२ ,, ,, X १८३०	१९०००	—	१६५	१८५००	१०००
१ ब्रिस्टल मर्क्युरी XII ८९०	५९२०	१५०	२२९	२७०००	६००
२ आर्म. सिड्ले चीटॅ IX ७००	७६६३	१५८	१८८	२१०००	—
१ आर्म. ,, टायगर VI ८१०	८०१२	—	१५२	१७५००	५७५
१ ब्रिस्टल पेगॅसिस III ७५०	७७२०	१३१	१५४	२०२५०	—
१ ,, ,, VI ६८०	७२००	९५	१३५	१९५००	६००
१ नेपिअर रेपिअर VI ३९५	५४२०	१०६	१२४	१२०००	४४०
२ आर्मस्ट्रॉग सिड्ले चीटॅ ७१०	७५००	१६६	१९२	२४८००	८६०
२ नेपिअर डॅगर २०००	—	—	—	—	—
१ रोल्स रॉइस मर्लिन II १०३०	—	२३५	२७२	२९०००	९५०
१ ब्रिस्टल पेगॅसस XVIII ८८५	११९००	—	२२८	३२२५०	१८८०
२ ब्रिस्टल पेगॅसस २०००	—	—	—	—	—

असल्याचें आपण नित्यशः वाचतों. शिवाय लंडनवरील दोन तीन लढायांत जर्मनीनें विशेष द्रुतगतीचीं विमानें वापरल्याचे उल्लेख असतात. खुद्द लंडनवरील एका वैमानिक हल्ल्यांत ४०० ब्रिटिश सैनिक दगाऊन १४०० जखमी झाल्याच्या वार्ताहि अधिकृतरीत्या जाहीर झाल्याचें आपण ऐकतों व वाचतों; त्यावरून असाहि एक तर्क संभवता की वर वर्णन केलेल्या विमानांव्यतिरिक्त भिन्न प्रकारची विमानें या युद्धांत वापरलीं जात असतील व जेव्हां “ झीरो अवर ” शेवटची घटका भरेल तेव्हां कदाचित दोनहि पक्ष आपली **ठेवणींतील विमानें** काढून आपल्या प्रतिपक्षियांवर मात करण्याचा प्रयत्न करतील. शिवाय ही गोष्टहि ध्यानांत ठेवण्यासारखी आहे कीं युद्धकालीं प्रत्यहीं नवीन नवीन शोध लावण्याचा सपाटा चालू असून कोठेंहि उपयुक्त अशी कल्पना दिसतांच कोणत्याहि प्रकारची आडकाठी न जुमानतां तिचा अंतर्भाव नवीन विमान बांधतांना त्यांत केला जातो. त्यामुळें कालचीं विमानें आज पुराणीं ठरतात. आणि दर महिन्याला सुमारें २००० विमानें जर्मन कारखान्यांतून बाहेर पडत असल्यामुळें, त्याचप्रमाणें सर्व **जित राष्ट्रांचे कारखाने जर्मन लोकांच्या ताब्यांत आल्यामुळें** त्या सर्व देशांतील शोधांचा व कल्पनांचा त्याचप्रमाणें वैमानिक युद्धांत जर्मनीमध्यें पडलेल्या ब्रिटिश विमानातील रचनेवरून त्यांच्या कल्पकतेचा फायदाहि जर्मनीला मिळत असलाच पाहिजे. उलटपक्षीं ब्रिटिश लोकहि ब्रिटनमध्यें पडलेल्या जर्मन विमानांवरून त्यांच्यांतील उपयुक्त योजनांची नक्कल करीतच असले पाहिजेत. वाइटांतून चांगलें निघतें तें असें. दोनहि पक्ष इतक्या ईर्षेनें वैमानिक प्रगति करण्याकरितां चंग बांधून झटूं लागल्यामुळें युद्धोत्तरकालीं विमानविद्या लोकांच्या सुखसाधनांत अमूप भर घालतांना निःसंशय दिसल्यावांचून राहणार नाहीं.

भाग २१ वा.

वैमानिक रहदारी व इतर उपयोग.

विमानांचा शोध लागतांच त्यांचा उपयोग युद्धाच्या कामीं कसा होऊं लागला हें आपण मागील विभागांत पाहिलेंच आहे. आतां युद्धाव्यतिरिक्त इतर कामीं त्यांचा कसा उपयोग नित्यशः वाढत्या प्रमाणांत होत असून त्यामुळें मानवी सुखसोयींत कशी भर पडली व पडत आहे हें तें आपण पाहूं.

साधारणतः विमानांचा उपयोग उतारू नेआण करण्याच्या कामीं प्रथमतः इ. स. १९१९ सालीं झाला असें म्हणतां येईल. त्या सालीं अमेरिकेंत ए. डब्ल्यू. लॉसननें उतारू वाहून नेण्याकरितां खास विमान बांधलें त्यांत केबिनची (उतारूंना बसण्यासाठीं योग्य अशा खोलीची) सोय केली होती. परंतु त्याचवर्षीं युरोपमध्यें लंडन ते पॅरिस रहदारी सुरू करण्यासाठीं जीं विमानें वापरण्यांत आलीं त्यांत फारशा सोयी नव्हत्या. परंतु युरोपमधील वैमानिक वहातुक करणारीं हीं पहिलींच विमानें व हा पहिलाच विमानमार्गहि होता हें लक्षांत ठेविलें पाहिजे. अर्थात् त्यामुळें असावी तशी सोय नव्हती. विमानहि लहानच असून एक वैमानिक व दोन प्रवासी एवढ्यानांच त्यांत बसण्याची सोय होती. विमानाचा वेग ताशीं ऐंशीं मैल असून प्रवासाचें सुख म्हणजे इतर वाहनांच्या मानानें त्वरित प्रवास एवढेंच असे. वेळाची बचत एवढी गोष्ट सोडल्यास बाकी सर्वच गैरसोई असें म्हटलें तरी चालेल. शिवाय विमान हवेंतून जाऊं लागलें म्हणजे एंजिनच्या व विमानाच्या कर्कश आवाजानें कानठळ्याच बसावयाच्या. एकंदर आवाज एंवढा भयंकर असावयाचा कीं विमानांतील लोकांना एकमेकांशीं बोलावयाचें झाल्यास

कागदावर मजकूर लिहून ती चिठ्ठी एकमेकांना द्यावी लागे, आणि इतका त्रास सोसूनहि विमानें तितकींशीं भरंवशाची नाहींत असा समज असल्यामुळें विमानमार्गानें प्रवास म्हणजे एक प्रकारचें संकटच मानलें जाई.

पण आज सर्वच मनु पालटला आहे. आजचे विमानतळ म्हणजे रेल्वे स्टेशनाप्रमाणें गजबजूं लागले आहेत. जमिनीवरच्या प्रवासासाठीं ज्याप्रमाणें रेल्वे स्टेशनांवरून ठराविक वेळीं आगगाड्या सुटतात किंवा ठराविक वेळीं येऊन दाखल होतात, किंवा समुद्रपर्यटनाला जावयाचें असलें म्हणजे ज्याप्रमाणें बंदरावरून आगबोटी सुटतात, त्याप्रमाणें आतां वैमानिक तळांवरून निरनिराळ्या ठिकाणीं जाण्याकरितां विमानें सुटतात. लंडनजवळील क्रायडनचा विमानतळ किंवा बर्लिनजवळील जगांतील सर्वांतील मोठा टेम्पलहॉफ विमानतळ म्हणजे मोठीं प्रेक्षणीय व महत्त्वाचीं स्थळें झालीं आहेत. या व यांच्यासारख्या निरनिराळ्या देशांतील व देशविभागांतील वैमानिक तळांवरून जगाच्या सर्व भागांना जाणारे विमानमार्ग म्हणजे एक प्रकारचें अंतरिक्षांतील विमानमार्गांचें अदृश्य जाळेंच म्हटलें तरी चालेल. या विमानमार्गांनीं पृथ्वीप्रदक्षिणा करणार म्हटलें तरी आतां तें सहज साधण्यासारखें आहे. क्रॉयडनहून निघून इजिप्त, हिंदुस्थान करीत हाँगकाँगला जावें; तेथून अमेरिकन सागरी यानांत बसून अमेरिका गांठावी व अमेरिकेंतून समुद्र यानांतून क्रॉयडनला जावें; आणि हा सर्व प्रवास ठिकठिकाणची प्रेक्षणीय स्थळें नजरेखालीं घालून सुमारें अवघ्या वीस दिवसांत करितां येईल. प्रवासाचा त्रास म्हणाल तर तोहि नाहीं. विमानें असोत किंवा विमाननौका असोत प्रत्येकांत सर्व प्रकारच्या सुखसोयी सर्वत्र केलेल्या आहेत. बसावयाला मऊ मऊ गाद्यांनीं मढविलेल्या प्रशस्त खुर्च्या किंवा कोच, प्रवासांत त्याचप्रमाणें खुद्द विमानांवरहि घरच्यासारखी खाण्यापिण्याची व्यवस्था,

विश्रांतिसाठीं सुंदर जागा, विमानाची घरघर ऐकूं येणार नाहीं अशा सुंदर केबिन्स, सर्व कांहीं सोईचें अशा प्रकारची व्यवस्था या वैमानिक प्रवासांत मिळूं शकते. इ. स. १९१९ त घरघर कोण! वेग फक्त ८० मैल! तर आतां कांही विमानांचे वेग १७५ ते २०० मैलांपर्यंत असून यापेक्षांहि जलद जाणारीं विमानें निरनिराळ्या कंपन्या मोठ्या चढाओढीनें बांधीत असून सध्याचें महायुद्ध संपतांच बहुधा या विमानांचे तांडेच्या तांडे वाहतुकीसाठी वापरले जातील असा रंग दिसतो.

इ. स. १९१९ साली जेव्हां प्रथम वैमानिक रहदारी सुरू झाली त्यावेळीं लंडन ते पॅरिस हाच एक वैमानिक मार्ग सुरू झाला होता. त्याचें अंतर अवघें २५० मैल होतें. आज वैमानिक रहदारीचे हे मार्ग सर्व जगभर पसरले असून त्यांची एकंदर लांबी सुमारें ३,३५००० मैल आहे. सुरवातीला हा लहानसा प्रवास करणारे लोक बहुधा मौजेखातर, म्हणजे आपल्याकडे डेक्कनक्वीन सुरू झाली, त्यावेळीं जसे जरा बघूं या गाडींतून कसें काय वाटतें, म्हणून लोणावळ्यापर्यंत चक्कर मारणारे, ज्या प्रमाणें कुतूहलप्रेरित होऊन तो प्रवास करीत, त्याच-प्रमाणें बघूं जरा विमानाची गमंत, कसें काय वाटतें तें, असें म्हणून प्रवास करणारे लोकच व तेहि फार थोडे असत. पण आज प्रवास करणारांच्या संख्येंत मुख्यतः बडे व्यापारीच फार दिसतील. वेळ म्हणजेच पैसा हें व्यापारी तत्त्व असल्यामुळें महत्त्वाच्या व्यापारी कामगिरीनिमित्त हे व्यापारी दूरदूरच्या सफरीवर विमान मार्गानें जातांना आढळतात. एका इंग्लिश व्यापाऱ्यानें आपल्या कामानिमित्त एक लक्ष मैलांचा प्रवास विमानांतून केला आहे. अशाच प्रकारें कमीअधिक प्रमाणांत वैमानिक फेऱ्या केलेले अनेक व्यापारी जगभर आज दिसतात.

वैमानिक रहदारी आतां सारखी वाढत्या प्रमाणांत होत असलेली सर्वत्र दिसते. साधरणतः व्यापारानिमित्त प्रवास करणारांचें प्रमाण

सध्या शेंकडा पन्नास असून इतर कारणांकरितां या वैमानिक मार्गांनीं प्रवास करणाऱ्यांची संख्याहि तितकीच आहे. मात्र या सर्वच प्रकारच्या प्रवाशांची संख्या सतत वाढत असल्यामुळें या विमान मार्गांचें जाळें आज जवळ जवळ साडेतीन लक्ष मैल लांब पसरलें आहे. या मार्गांनीं केवळ प्रवासी नेले जातात असें नसून त्वरित न्यावे लागणारे किंवा अत्यंत गरज असलेले पदार्थहि विमानद्वारां वाहून नेले जातात. मौल्यवान् जिनसांची वाहतूक तर आतां हळूहळू याच मार्गानें बरीच करण्याकडे वाढती प्रवृत्ति असून सोन्याच्या लगडींची वाहतूक विमान मार्गानें बरीच होऊं लागली आहे. कांहीं मौल्यवान् जिनसांचे नमुनेहि व्यापारीदृष्ट्या महत्त्वाचे असल्यास या मार्गानं पाठविण्यांत येत असतात. क्वचित् शोकी लोकांचे शोक पुरविण्यासाठीं एका देशांत न मिळणारीं फळें दुसऱ्या देशांतून विमानानें आणून शोकी लोकांना आपले शोक पुरवितां येतात. आपल्या देशी संस्थानिकांतील कांहींनी या कामींहि लौकिक मिळविला आहे. क्वचित् एकाद्या संस्थानिकांच्या एकाद्या चिरंजिवांची लहर लागली तर त्याची ती लहर भागविण्यासाठीं विमानांतून युरोपांतील खेळणी आणल्याचीहि उदाहरणें घडलीं आहेत. इतर पराक्रमाची क्षेत्रें बिचाऱ्यांना राहिलीं नसल्यामुळें असले विक्रम तरी करूं नयेत तर काय करावें ?

पण याहिपेक्षां मौजेच्या गोष्टी विमानांतून वाहून नेण्यांत आल्या आहेत. जातिवंत जनावरें एका देशांतून दुसऱ्या देशांत पैदाशीचा धंदा करण्याकरितां म्हणून वाहून नेलेलीं आहेत. अशा रीतीनें विमानांतून जातीवंत कोंबडीचीं पिलें, डुकरें यांनाहि विमानोड्डाणाचें भाग्य लाभलें आहे. सर्वांत आश्चर्य करण्यासारखी गोष्ट म्हणजे सिंह, वाघ यांनीहि विमानांतून प्रवास केला असून एकदांतर एका सुसरीनेंहि विमानांतून सफर केली आहे. बिचाऱ्या हत्तीला मात्र अद्याप हें भाग्य लाभलेलें नाहीं.

पण याहिपेक्षां महत्त्वाची कामगिरी विमानांनीं केली आहे. एकादा दुर्धर रोगी मृत्युपंथाला लागला असतां आवश्यक तें औषध अगर इंजेक्शन जवळ उपलब्ध नसतां विमानांतून तें इष्ट स्थळीं त्वरित पोंचवल्याचीं उदाहरणें नित्यशः घडत असतात. "लक्ष्मणाला शक्ति लागली धांव बा झडकरी" हा धांवा ऐकून द्रोणागिरी पर्वत हातावर घेऊन आकाशांतून भरारी मारणाऱ्या मारुतिचाच हा एक नवा अवतार होय. पण ऑस्ट्रेलियांत तर हीच कामगिरी करणारी खास 'मर्सी प्लेन्स' '**दयाळू विमानें**' आहेत. दूरवर पसरलेल्या अफाट प्रदेशांत निरनिराळ्या उद्योगधंद्यांत गढलेल्या मजूरवर्गांत केव्हां कसे अपघात होतात त्याचा नेम नसतो. कोठें खाणींत अपघात झाला, जवळपास हॉस्पिटल नाहीं, अशा स्थितींत हे दयाळू वैमानिक आपल्या विमानांतून त्या अपघात झालेल्या माणसाला विमानांत घालून योग्य त्या हॉस्पिटल मध्यें नेतात व लगेच त्याला तेथें योग्य ते उपचार केले जातात. अशा रीतीनें पुष्कळ जीव आजपर्यंत वांचलेले आहेत. पण ऑस्ट्रेलियांतील **वैमानिक वैद्यकीय खात्यानें** वैद्यकीय मदत देण्याच्या कामीं तर फारच मननीय त्याचप्रमाणें प्रशंसनीय घटना निर्माण केली आहे. एकाद्या अवघड ठिकाणीं जवळपास हॉस्पिटल नाहीं अशा ठिकाणीं अपघात घडल्यास किंवा अन्य कोणत्या कारणानें आकस्मिक वैद्यकीय मदत लागल्यास लगेच त्याच उद्देशानें शहरांपासून लांब लांब पसरलेल्या वस्तींतील लोकांच्या सोईसाठी उभारलेल्या बिनतारीनें संदेश देण्याचा अवकाश, कीं लगेच सर्व साहित्यानें सज्ज असलेलें विमान, आवश्यक तो शस्त्रवैद्य, बरोबर परिचारिका, औषधें, शस्त्रें हींच काय, पण शस्त्र-क्रिया करण्यासाठीं लागणारें मेज, यांसह भर्रदिशीं अंतरिक्षांतून भरारी मारून अरेबियन नाइट्समधील राक्षसवाहित अलाउद्दिनाच्या राजवाड्याप्रमाणें, इष्ट स्थळीं दत्त म्हणून तयार उभें राहतें.

या सर्व प्रकारच्या वाढत्या गरजा भागविण्याकरितां निरनिराळ्या देशांत निरनिराळ्या आकाराचीं त्याचप्रमाणें निरनिराळ्या प्रकारचीं विमानें बांधलेलीं असून नित्यशः अधिक अधिक चांगलीं, अधिक वेगवान् व अधिक सुखसोयींनीं सज्ज अशी विमानें बांधण्याचे प्रयत्न सर्व देशांत चालू आहेत. त्यांत पुनः अमेरिका व जर्मनी या राष्ट्रांची प्रगति बरीच आहे. त्या देशांतील विमानमार्गाची लांबी सत्तर हजार मैलांवर गेली असून या वैमानिक मार्गानें नेमानें फेऱ्या मारणारीं विमानें फार द्रुतगतीनें चालणारीं असून त्यांचा ताशीं वेग साधारणतः १७५ ते २०० मैल असतो. यांपैकी कांहीं यानें बरींच मोठीं असून त्यांतून चाळीस उतारू नेतां येतात. परंतु याहूनहि मोठ्या आकाराचीं ताशीं २५० मैलांच्या वेगानें जाणारीं विमानें बांधण्याचे प्रयत्न अमेरिकेंतहि त्याचप्रमाणें इतर देशांतहि चालू आहेत.

इम्पीरिअल एअरवेज् ऊर्फ साम्राज्य विमानमार्ग.

इतर देशांत ज्याप्रमाणें वैमानिक दळणवळण वाढत आहे त्याचप्रमाणें इंग्लंडमध्येंहि वैमानिक दळण वाढविण्याचे प्रयत्न जोरानें चालू असून या दळणवळणाच्या मार्गाचें जाळें सर्व साम्राज्यभर पसरलें आहे. ही सर्व वाहतुक मुख्यतः इम्पीरिअल एअरवेजची विमानें करीत असून त्यांच्या येरझारा इंग्लंडपासून थेट ऑस्ट्रियापर्यंत, त्याचप्रमाणें इंग्लंडहून केपटाऊनपर्यंत नेमानें होत असतात. सध्या युद्ध चालू असल्यामुळें या दळणवळणाला व्यत्यय आला असला, तरी युद्ध बंद होतांच युद्ध कालामध्यें निर्माण केलेलीं हजारों विमानें या वाहतुकीच्या मार्गाची वाढ निःसंशय करणार. सध्या या इम्पीरिअल वेजचीं विमानें क्रॉयडनच्या विमान तळावरून निघून इजिप्त, **हिंदुस्थान**, हाँकाँग या मार्गानें ऑस्ट्रेलियांत जातात. क्रॉयडनहून केपटाउनला जाण्याला. या वैमानिक

मार्गानें सहा दिवस लागतात, ऑस्ट्रेलियाला जाण्याला सात दिवस लागत व हिंदुस्थानला पोंचण्यास अवघे तीन दिवस पुरतात.

ब्रिटिश साम्राज्याशीं तुलना केली असतां जर्मन देश लहान पण त्या देशांत वैमानिक दळणवळणाच्या मार्गांची लांबी तीस हजारांवर जाऊन पोंचली होती. युद्धापूर्वी वैमानिक तळ सातशें असून वैमानिकाचें शिक्षण घेतलेले लोक जर्मनीत पुष्कळच असले पाहिजेत. शाळांतील मुलांना वैमानिक शिक्षण सर्रास दिलें जातें. अर्थात् जर्मनीमध्यें या बाबतींत बरीच प्रगति झाली आहे.

वाहतुकीची विमानें बांधण्यांतहि सर्व राष्ट्रांत पुष्कळच प्रगति झाली आहे. धंद्याच्या दृष्टीनें लहान मोठीं दोनहि प्रकारचीं विमानें वाहतुकी-करितां लागत असतात. ज्याप्रमाणें शोका खातर मोटर ठेवावयाची, त्याचप्रमाणें एकादें विमान ठेवावयाचें झाल्यास तें लहान पाहिजे म्हणून विमानांची प्रगति दोनहि बाजूंनी होणें अपरिहार्य आहे व त्याप्रमाणें ती होतहि आहे. एकाद्या सलूनकारप्रमाणें दोन तीन लोकांना बसण्यासारखें सुंदर विमान हल्ली बांधण्यांत येतें, त्याप्रमाणें ७५ लोक वाहून नेणारीं प्रचंड विमानेंहि बांधण्यांत येतात. लहान तीन चार लोकांना बसून उडतां येईल अशा तऱ्हेचीं घरगुती सोईचीं विमानें अगदीं सुटसुटीत असून त्यांचे पंख मिटतांच एकाद्या तबेल्यांत ठेवतां येतील एवढी लहान असतात. पण याच्यापेक्षांहि अत्यंत लहान विमान म्हणजे ' Flying Flee ' ' उडतें मच्छर ' हें होय. याची कल्पना मॉन्शुअर हेनरी मिग्नेट या फ्रेंच संशोधकाची असून हें बांधण्याला ऐंशी पौंडांपेक्षां अधिक खर्च पडत नाहीं. या प्रकारचीं पुष्कळ विमानें फ्रान्समध्यें लोकांनीं वापरलीं आहेत.

परंतु वाहतुकीच्या कामाकरितां व विशेषतः दूर दूरचा पल्ला मारण्याकरितां वापरावी लागणारीं विमानें किंवा समुद्रयानें बरींच

मोठीं असावीं लागतात. अर्थात् ज्या प्रमाणांत रहदारी कमी किंवा अधिक असते त्याप्रमाणें विमानें लहान किंवा मोठीं वापरावयाचीं हें ठरविण्यांत येतें. एम्पायर एअरवेज ही कंपनी साधारणतः तीन प्रकारचीं विमानें वापरते. त्यांपैकीं दोन विमानें जमिनीवरून उडून जावयाचें असल्यास वापरण्यांत येतात व तिसरें ज्यावेळी अंतरिक्षांतील प्रवास सागरावरून करावयाचा असतो तेव्हां वापरण्यांत येतात. यांपैकीं हॅन्ड्लेपेज कंपनीनें बांधलेलें '**हॅनिबॉल**' हें द्विपंखी विमान असून आर्मस्टॉंग व्हिटवर्थ कंपनीनें बांधलेलें **अटलान्टा** हें एक पंखी विमान आहे. तिसरें **सीपिओ** हें यान म्हणजे आकाश-नौका असून शॉर्ट कंपनीनें बांधलेले आहे.

हॅन्ड्ले पेज कंपनीनें बांधलेलीं हॅनिबाल जातीचीं ही विमानें फार प्रचंड असून त्यांत एकंदर ४२ लोकांकरितां सोय असते. त्यांच्या मोठ्या पंखांची लांबी १३० फूट असून धाकटा पंख वरच्या पंखाखालीं असून बराच लहान असतो. स्लॉट्सची योजना वरच्या पंखांत असून विमान खालीं कोसळूं नये म्हणून ज्या योजना केलेल्या असतात त्या सर्व वरच्या पंखांत असतात.

या जातीच्या विमानांचें धड बरेंच लांब असून इतर विमानांच्या मानानें पंख बरेच मागें बसविलेले असतात. सुकाणूला तीन उभे फलक असून पुच्छविभागाच्या खालच्या बाजूला जमिनीवरून तो भाग सरकण्यासाठी एक चाक असतें.

हें चालविण्याकरितां प्रत्येकीं ५५० अश्वशक्तीचीं चार सुपरचार्जर, ज्युपिटर एंजिनें असून त्यांच्या जोरावर चार पंखे चालतात. या प्रत्येक पंख्याला चार पातीं असतात. विमान मुख्यतः ड्युरॅल्युमिनचें बांधलेलें असून फार मजबूत असतें. वैमानिकासाठीं म्हणजे विमान चालविणारासाठीं बसण्याची जागा अगदीं पुढच्या भागांत असते.

खालच्या भागाला जमिनीवर उतरण्याकरितां दोन मोठीं चाकें असून त्यांचा व्यास पांच फूट असतो. विमान जमिनीवर उतरल्यावर तें फार दूरपर्यंत धांवत जाऊं नये म्हणून चाकाला ब्रेकची व्यवस्था केलेली असल्यामुळें अवतरण धांव २२० यार्डच असते. परंतु उड्डाणाच्या वेळीं पूर्ण भरताड असतां जमीन सोडण्यासाठीं सुमारें ५३० यार्ड धांव घ्यावी लागते.

हॅनिबाल विमानें क्रायडनहून केरो-कराची मार्गानें हिंदुस्थानच्या सफरीवर येतात पण त्यांचीं जोडीदार हीरॅक्लीस जातीचीं विमानें ३८ उतारू घेऊन लंडन-पॅरिसच्या फेऱ्या करतात. हिंदुस्थानमध्यें येणाऱ्या हॅनिबाल जातींच्या विमानांवर फक्त २२ उतारूंचीच सोय असून तीं चालविण्याकरितां त्यांवर एकंदर तीन लोक असतात.

आफ्रिकेकडे जाणारीं शॉर्ट कंपनीनें बांधलेलीं विमानें हीं आकाश-नौकांच्या जातीचीं असतात. त्यांचा आकार हीरॅक्लीस जातीच्या विमानांपेक्षां लहान असून त्यांच्या पंखांची लांबी अवघी ११३ फूट असते. यामध्यें उतारूंची सोय असून ती चालविण्याकरितां तीन लोक मिळून एकंदर पंधरा लोकांची व्यवस्था यांमध्यें असते. या आकाश-नौका समुद्रावरून जावयाच्या असल्यामुळें त्यांना पाण्यावर उतरण्याची सोय केलेली असते. अर्थात् त्यासाठीं खालच्या बाजूला दोन तरंग असतात. उतारू कमी असले तरी एंजिनें चारच असतात, आणि सुरक्षिततेच्या दृष्टीनें तीं अवश्यहि आहेत. कारण समुद्रावरून जात असतां समजा एकादें एंजिन नादुरुस्त झालें तर राहिलेल्या तीन एंजिनांच्या जोरावरच सर्व सफर पार पाडतां यावी अशी तजवीज असते.

या शिवाय माल नेण्याकरितां त्याचप्रमाणें टपालाची नेआण करण्याकरितां योग्य त्या तऱ्हेचीं विमानें बांधण्यांत आलीं असून, त्या

सर्वांची रचना करतांना ज्या परिस्थितीशीं त्यांना टक्कर द्यावयाची असते त्या परिस्थितीला योग्य अशीच त्यांत सर्व व्यवस्था असते.

जर्मन विमानांनीं वाहतुकीच्या कामीं फारच आघाडी मारली असल्यामुळें त्यांच्याहि एक दोन विमानांची माहिती थोडक्यांत पाहूं. जुंकर्स कंपनीनें बांधलेलें जी। ३८ हें जर्मन विमान जर्मनीहून इंग्लंडला त्याचप्रमाणें इतरत्रहि फेऱ्या मारतांना आढळतें. हें एक पंखी असून तें चालविण्याकरितां चार एंजिनें असतात. परंतु या एंजिनांची मौज अशी कीं चारहि एंजिनें पंखांतच बसविलेली असतात. तीं हवेनें थंड होत नसून पाण्यानें थंड होणारीं असतात. या प्रत्येक एंजिनाची अश्वशक्ति ८०० असल्यामुळें चारहि एंजिनें मिळून एकंदर ३२०० अश्वशक्तीच्या एंजिनांची व्यवस्था असते. वैमानिक दोन असून त्यांच्यासाठीं जागा धडाच्या पुढच्या भागांत असते. या दोन वैमानिकांखेरीज एक नाखवा असून त्याच्यासाठींहि या पुढील भागांतच सोय असते. राहतां राहिले दोन यात्रिक व एक एंजिनिअर. त्यांच्यासाठीं एजिनांच्याजवळ पंखामध्येंच जागा असून त्यांना मागें पुढें जातां यावें, त्याचप्रमाणें एका एंजिनकडून दुसऱ्या एंजिनकडे जातां यावें म्हणून एंजिनांच्या पिछाडीला एकाद्या बोगद्याप्रमाणें वाट ठेविलेली असते. विमान चालविण्याकरितां लागणारें पेट्रोल या बोगद्याच्या मागच्या बाजूलाच सांठविण्याची सोय असून सामान ठेवण्यासाठीं पंखाच्या मध्यभागीं व्यवस्था केलेली असते. उतारूंसाठीं केबिनची व्यवस्था असून ती धडामध्यें असते. तींत तीस उतारूंना आरामानें प्रवास करितां येतो.

समुद्रावरून सफर करणारी जर्मनीची प्रचंड विमाननौका Do X ही असून तिची व्यवस्थाहि मोठी लक्षांत ठेवण्यासारखी आहे. Do X ही जगांतील सर्वांत मोठी विमाननौका असून हिच्यावर उतारूंकरितां

फारच सोई केलेल्या आहेत. उतारूंसाठीं दिवाणखाने असून, खाण्यापिण्याची व्यवस्था करण्यासाठीं वर स्वयंपाकघरहि आहे. त्यांत विजेच्या सहाय्यानें स्वयंपाक करण्यांत येतो. बसण्याच्या जागा धडामध्येंच असून या धडाच्या वरच्या बाजूला एंजिनें असतात. तीं एकंदर बारा असून प्रत्येक दोन एंजिनें चालविण्यासाठीं एक एंजिनिअर असतो. या सहांवर देखरेख करणारा एक मुख्य एंजिनिअरहि असतो. पंखामध्येंच मागच्या बाजूला एक वाट ठेविलेली असून तींतून सर्व एंजिनांकडे जाण्याची व्यवस्था केलेली असते. पंखे सहाच असून प्रत्येक पंखा चालविण्याकरितां दोन एंजिनें असतात. साधारणतः १८ तासांच्या अवधींत या विमाननौकेला २००० मैलांचा टप्पा मारतां येत असून त्यासाठीं ६००० गॅलन पेट्रोल व २५० गॅलन तेल वाळगावें लागतें.

अशाप्रकारें हवेंतून सफरी करण्याकरितां नानाप्रकारचीं लहान मोठीं विमानें जगाच्या भिन्नभिन्न भागांत उपयोगांत आणलीं जात आहेत. जमिनीवरून प्रवास करणाऱ्या विमानांची घडण समुद्रावरून प्रवास करणाऱ्या विमानापेक्षां भिन्न असून, त्यांना खाली पाण्यावर उतरण्यासाठीं तरंग असतात. शिवाय समुद्रावरून प्रवास करणारीं नौकांच्या आकारांचीं प्रचंड विमानेंहि असतात. त्या दोहोंतील भेद लक्षांत घेऊन त्यांना विमाननौका म्हटले असतां इंग्लिश भाषेंतील Aeroplane व Flying Boats उडत्या नौका म्हणजेच विमाननौका यांमधील फरक लक्षांत राहण्यास मदत होईल.

इतर देशांत ज्याप्रमाणें वैमानिक वाहतुकीची व रहदारीची वाढ झाली त्याप्रमाणें आपल्या देशांत झालेली नाही. इम्पीरिअल एअरवेज खेरीज हिंदुस्थानांत अंतस्थ दळणवळण चालविण्यासाठीं दोनच कंपन्या आहेत. त्यांतील एक **टाटा एअर लाइन्स** हिचें ऑफिस

मुंबईला असून दुसऱ्या **इंडिअन नॅशनल एअरवेजचें** मुख्य ऑफिस दिल्लीला आहे. टाटा एअर लाइन्सचीं विमानें कराची, मद्रास, कोलंबो या मार्गावर चालवितात, तर इन्डिअन नॅशनल एअरवेज, कराची—कलकत्ता, या मार्गावर विमानें चालवून दरम्यान महत्त्वाचीं शहरें घेतात. टाटा एअर लाइन्स तीन ते दहापर्यंत उतारू नेणारीं विमानें पूरवूं शकतात. इन्डिअन नॅशनल एअरवेजचीं विमानें लहान असून थोडकेच उतारू नेण्यासारखीं आहेत.

इंडिअन नॅशनल एअरवेजचीं विमानें.

अमेरिकन बीचक्रॅफ्ट ई १७ बी,	एंजिन २८८ अश्वशक्ति वेग १६५ मैल.
,, बॅको एन् ८	,, ,, ,, वेग १३५ ,,
ब्रिटिश एअरस्पीड एन्व्हाय	२ स्कॉर्पिओ एंजिनें प्रत्येकी २२० अ. श. वेग १३० मैल.
ब्रिटिश फॉक्स मॉथ	१ जिप्सी एंजिन १३० अ. श. वेग १०० मैल.

विमानांच्या या वर्णनावरून आपला देश या कामीं किती मागें आहे हें सहज लक्षांत येईल.

या शिवाय विमानांचा आणखी एक उपयोग देशाची मोजणी करून नकाशे करण्याच्या कामीं होतो. अर्थात् या पद्धतीनें केलेली मोजणी व नकाशे इतर पद्धतीपेक्षां अधिक बिनचुक असतात.

भाग २२ वा.

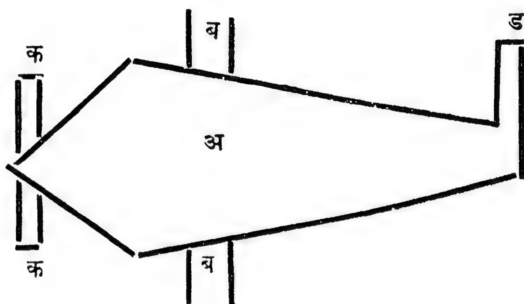
विमानांची घडण किंवा बांधणी.

आतांपर्यंत विमानाची कल्पना कशी निघाली व पुढें विमानांनीं कोणती महत्त्वाची कामगिरी बजावली व बजावीत आहेत तें आपण पाहिलें. त्याबरोबरच विमानांची उभारणी कोणत्या तत्त्वांवर झाली याची स्थूळ कल्पनाहि आपणाला मिळाली. आतां थोडें खोल जाऊन विमानें कशीं बांधतात, त्यांत मुख्य भाग कोणते असतात, हें पाहूं.

विमानतळावर जाऊन आपण जर एकादें विमान पाहिलें, तर साधारणतः त्याचे अजस्त्र पंख, पक्षाच्या शरीराप्रमाणें लांबच लांब असलेलें धड व पुढील बाजूला असलेले पंखे या गोष्टी प्रामुख्यानें दिसतील. यांत विस्ताराच्या दृष्टीनें पाहिल्यास पंखच सर्वांत मोठे असल्यामुळें प्रथमतः या पंखांचीच पाहणी करूं. शिवाय ही गोष्टहि ध्यानांत ठेविली पाहिजे कीं, हवेपेक्षां हलक्या असलेल्या आकाशनौका सोडून केवळ विमानांचाच विचार केल्यास पंख हे विमानांचा आत्मा आहेत असें म्हटलें तरी चालेल. पंखविहीन पक्षी उडूं शकत नाहीं; त्याप्रमाणें पंखविहीन विमान उडूं शकणार नाहीं. प्रत्येक विमानाला मग तें विमान कोणत्याहि प्रकारचें असो, एक, दोन किंवा अगदीं अलीकडे बांधण्यांत आलेल्या कांहीं विमानांप्रमाणें दीड पंख असतो. या पंखांच्या संख्येवरूनच इंग्रजींत विमानांला निरनिराळीं नांवें पडलीं आहेत. विमानाला एकच पंख असल्यास त्यास Monoplane म्हणजे एकपंखी विमान म्तणतात; पंख दोन असल्यास त्यास Biplane म्हणजे द्विपंखी विमान म्हणतात; व दीड पंख असल्यास त्यास Sesquiplane म्हणजे दीडपंखी विमान म्हणतात. पूर्वीं तीन किंवा तीहीहून अधिक पंखी विमानें बांधण्याचे प्रयोग झाले, पण एकंदर अनुभवांतीं दोन

पंखांपेक्षां अधिक पंख असलेलीं विमानें एकंदरींत फारशी उपयुक्त होत नाहींत असेंच प्रत्ययाला आल्यामुळें आतां अधिक पंखी विमानें बांधीत नाहीत.

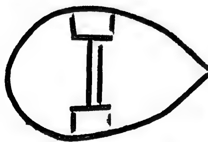
बिमान एकपंखी असल्यास तो पंख विमानाच्या Body म्हणजे शरीराला किंवा धडाला लागून असतो. सोबतच्या आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें अ हें विमानाचें शरीर असून ब हा बिमानाचा



पंख आहे. विमान एकपंखीच असून क, क हीं पंख्याचीं पातीं आहेत व ड हें पुच्छविभागाला जडलेलें सुकाणूं आहे.

विमान एकपंखी असल्यास बहुधा हा पंख विमानाच्या धडाच्या वरच्या बाजूला असतो. परंतु आजकाल विमानांचे इतके भिन्न भिन्न प्रकार बांधण्यांत येतात कीं या बाबतींत कोणताच नियम सर्व साधारण लागू पडणार नाहीं. विमान द्विपंखी असल्यास एक पंख विमानाच्या वरच्या बाजूस असून, दुसरा बहुधा विमानाच्या खालच्या बाजूला जोडलेला असतो. परंतु हे पंख वर सांगितल्याप्रमाणें थोडेबहुत भिन्न ठिकाणीहि सांपडतील. परंतु ते कसेहि असले तरी द्विपंखी किंवा

दीडपंखी विमानाचे पंख एका खालीं एक असून, खालील पंख वरील पंखापेक्षां थोडे मागें असतात. वरील पंख किंचित् पुढें असून खालील पंख वरच्या पंखाला बरोबर समांतर परंतु किंचित् मागें असतो. दोनहि पंख पूर्वीं सारख्याच आकाराचे असत, परंतु हल्लीं साधारणतः खालचा पंख वरच्या पंखापेक्षां किंचित् लहान व वर सांगितल्याप्रमाणें कित्येक विमानांत जवळ जवळ निम्म्यानें लहान असतो. वरील व खालील पंख एकमेकांना हल्लीं पोलादी नळ्यांनीं जोडलेले असून त्या नळ्या दिसूं नयेत म्हणून त्या लांकडी पट्ट्यांनीं मढवून टाकतात. मात्र त्याबरोबरच या लांकडी पट्ट्यांचा उपयोग दुसऱ्या एका तऱ्हेनेंहि करून घेतलेला असतो. विमानाच्या सर्व भागाच्या आकाराचा विचार मुख्यतः हवेला विरोध शक्य तितका कमी व्हावा या एका तत्त्वावर केलेला असतो. म्हणून या लोखंडी नळ्या गोल असलयास हवेला त्यांचा विरोध फार होईल तो न व्हावा किंवा कमी व्हावा म्हणून हें लांकडी आवरण देतांना पुढील भाग चित्रांत दाखविल्याप्रमाणें निमुळता ठेऊन तो कमी करण्यांत येतो.

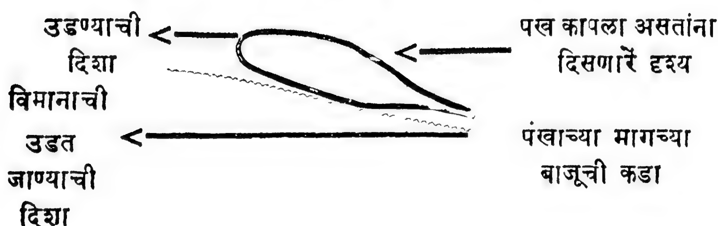


विमानाचा वरचा पंख खालच्या पंखास जोडणाऱ्या खांबाचें तो वरून कापला आहे,असें कल्पिल्यास दिसणारें दृश्य.पुढून दिसणारें दृश्य.

पंखाच्या घडणीचा विचार करतांना दुसऱ्याहि एका गोष्टीचा विचार करावा लागतो. आपण वर पाहिलेंच आहे कीं विमान हवेंत उडण्याच्या दृष्टीनें त्याचप्रमाणें उडत राहण्याच्या दृष्टीनें पंखांना फार महत्त्व आहे. विमानानें जमिनीचा आधार सोडल्यापासून पुनः तें जमिनीवर येईपर्यंत विमानाचा सर्व भार या पंखांना तोलून धरावा लागतो. साहजिकच हे पंख फार मजबूत घडवावे लागतात. हवेंतून

विमान जात असतां त्याचा समतोलपणाहि ठेवण्याची मुख्य कामगिरी या पंखांवरच पडते. हे पंख सर्व भार तोलून धरण्यासाठींच बनविलेले असल्यामुळें शक्य तितके हलके पण अत्यंत मजबूत असावे लागतात. त्यांचा आकारहि वाटेल तसा असून चालत नाहीं. सर्व बाजूंनीं विचार करूनच त्यांची लांबी, रुंदी, जाडी व आकार या सर्व गोष्टी ठरविल्या जातात.

विमान हवेंतून जात असतां पंखांची पुढची कडा हवेला सारखी कापीत असतें. त्यासाठीं या पंखाची हवेला कापणारी कडा सपाट न ठेवितां तिला किंचित् गोलाई दिलेली असते. विमान धांवूं लागतांच पंखाची ही पुढची कडा हवेवर जणूं हल्ला चढवून तिला द्विभागते.



कांहीं हवा पंखाच्या खालीं शिरून पंखाला वर ढकलते. आकृतींत दाखविल्याप्रमाणें हे पंख उड्डाणाच्या पातळीशीं किंचित् तिरकस बसविलेले असल्यामुळें पंखाखालीं घुसणाऱ्या हवेला विरोध होऊन पंखाच्या खालील बाजूच्या हवेचा दाब वाढून तो पंखाला वर ढकलतो. उलटपक्षीं पंखानें कापलेल्या हवेंतील जी हवा पंखाच्या वरच्या बाजूला जाते ती पंखाच्या खालच्या हवेप्रमाणें दाबली न जातां एक प्रकारें वर फेंकली जाऊन अधिक विरळ होते, त्यामुळें वरच्या बाजूनेंहि हवा-पंखाला वर ओढून घेते. अशा रीतीनें हवेच्या या दाब

वाढण्याच्या व कमी होण्याच्या क्रियेमुळें, विमानाचे पंख वर उचलण्याची क्रिया घडून येते व ती घडावी म्हणूनच विमानाचे हे पंख अशा रीतीनें बनविलेले असतात; शिवाय ज्या हवेंतून विमान धांवत असतें त्या हवेशीं पंख किंचित् तिरकस झुकलेले असावे अशी योजना केलेली असते. या ठिकाणीं ही गोष्ट लक्षांत ठेविली पाहिजे कीं, हे पंख विमानाच्या उडण्याच्या पातळीशीं फार तिरकस बसविल्यास विमान उचललें जाणार नाहीं, अर्थात् हवेंत तरंगूंहि शकणार नाहीं. म्हणून विमानाच्या मार्गाच्या पातळींशीं किंचित् तिरकस राहतील अशाच रीतीनें हे बसवावे लागतात.

द्विपक्ष विमानांत आपण वर पाहिलेंच आहे की वरच्या पंखांपेक्षां किंचित् मागें खालचे पंख बसविलेले असतात. याचा उद्देश असा कीं एकाच रेषेंत पंख बसविले असतां वरच्या पंखांना वर उचलून धरण्यासाठीं मिळणारी हवा खालचे पंख अडवून टाकतील व मग दोन पंख बसविण्यापासून मिळणाऱ्या फायद्याऐवजीं तोटाच होऊं शकेल. आतां अनेक प्रयोगांअंतीं द्विपंखी विमानांतील पंख एकामागें एक किती अंतरावर असावेत तेंहि ठरलेलें आहे. साधारणः पंखाच्या पुढच्या टोंकापासून मागच्या टोंकापर्यंत **ज्या** काढली असतां तिची जी लांबी येईल तिच्या $\frac{२}{५}$ इतक्या अंतरावर वरील पंखापेक्षां मागचा पंख मागें असावा. परंतु वरच्या व खालच्या पंखांतील अंतरच जर पुष्कळ असेल तर ही तरतूद करण्याचें कारण पडत नाहीं. वरच्या व खालच्या पंखांमधील अंतर जर **ज्या** च्या लांबीच्या चौपट असेल तर ही अडचण दूर होईल, पण या योजनेमुळें खालच्या व वरच्या पंखांनीं जोडणाऱ्या खांबांच्या हवेला होणारा विरोध इतका वाढेल कीं त्यामुळें एक अडचण दूर होऊन दुसरी पुढें उभी राहील म्हणून

पंख पुढें मागें ठेवणें हेंच सोईचें ठरलें. कित्येक विमानांत हे पंख मध्यविभागाला म्हणजे धडाला ज्या ठिकाणीं येऊन मिळतात त्यापासून किंचित् तिरपे वर जातील अशा रीतीनें बसविलेले असतात. याचा उद्देश विमान भर वेगांत आलें असतां कोलमडूं नये हा असतो. कित्येक विमानांत हे पंख मुख्य विभागाला म्हणजे धडाला बसवितांना किंचित् मागच्या बाजूकडे वळविलेले असतात. या योजनेमुळें मागच्या शेपटीचें कार्य त्वरित व सुकर होऊन विमान झटपट वळविणें सोईचें होतें.

याशिवाय विमानांच्या पंखांत हल्लीं एक नवी योजना केलेली आहे. त्यांना slots खांचा असें म्हणतात. हे स्लॉट्स म्हणजे खांचा होण्याकरितां बिजागरांच्या सहाय्यानें पंखांत एक प्रकारचे लांकडाचे पडदे पंखाच्या पुढील टोंकांवर बसविलेले असतात. द्विपंखी विमान असल्यास हे वरच्या पंखाच्या समोरच्या कडेला बसवितात. विमान हवेंतून तरंगत असतांना त्याला लागणारी हवा जर कोणत्याहि कारणानें एकदम कमी झाली तर विमान खालीं पडून धोका होण्याचा फार संभव असतो. म्हणून हे लांकडी पडदे पंखाच्या पुढील टोंकाला बसविलेले असतात. विमान वर उचलून धरण्यासाठीं लागणारी हवा कोणत्याहि कारणानें कमी होतांच हे पडदे उघडून पंखाच्या पुढील कडेला वर जातात. त्यामुळें हवा, पंख व हे पडदे, यांच्यामधून वर घुसूं लागून विमान वर उचलून धरण्याच्या कामीं मदत करितात.

पंखांच्या वर आलेल्या वर्णनावरून पंखांवरच विमानाचा सर्व भार पडत असल्यामुळें पंख किती मजबूत असले पाहिजेत याची सहज कल्पना आली असेल. परंतु ही मजबुती साधतांना पंखांचें वजन शक्य तितकें कमी ठेवलें पाहिजे, नाहींतर पंखांचेंच वजन फार झाल्यास इतर वजन ठेवण्याची सोयच राहणार नाहीं. पंखांची

बनावट पाहिल्यास हीं गोष्ट कशी साधतात तें सहज दिसून येईल. पंखांचा सांगाडा बनविण्यासाठीं पंखाच्या लांबीइतक्या लांबीचें एक मोठें लांकडी बहाल घेतात. हीं बहालें पंखांच्या आकाराप्रमाणें एक किंवा दोन असतात. या बहालांवर अल्युमिनिअमच्या एक प्रकारच्या टिकाऊ मिश्रणाच्या कड्या उभ्या बसविलेल्या असतात.(या मिश्रणाला इंग्रजींत ड्युरॅल्युमिन असें म्हणतात) या मिश्रणाचें प्रमाण साधारणतः ९.४ भाग ॲल्युमिनिअम, चार भाग तांबें, एक भाग मँगनीज व एक भाग मॅग्नेशिअम याप्रमाणें असून या मिश्रणाच्या अंगीं भयंकर मजबुती आलेली असते (टेन्साइल स्ट्रेन्थ ५५००० पौंड. एक स्केअर इंच). या मिश्रणाच्या कड्या एक प्रकारच्या तारांनीं मोठ्या कौशल्यानें एकमेकांला बांधलेल्या असतात. मग या सर्वांवर फार मजबूत कितानाचें कापड घालून तो पंख सर्वस्वीं आच्छादून टाकतात. नंतर त्यावर एक प्रकारच्या रोगणाचे हात देतात त्यामुळें तें कापड चांगलें आक्रसून पंख तबल्यावर चढविलेल्या चामड्याप्रमाणें ताठ होऊन शिवाय जलाभेद्य होतो. पंख लहान किंवा मोठे असतील त्याप्रमाणें लांकडी बहालें एक किंवा दोन असतात व त्यांच्या संख्येनुसार पंखांना एक बहाली Mono spar किंवा द्विबहाली पंख म्हणतात.

अगदीं अलीकडे या लांकडी बहालाऐवजीं ड्युरॅल्युमिनचींच बहालें वापरून ड्युरॅलुमिनच्या कड्या या बहालांना बसवून विजेच्या सहाय्यानें त्या एकजीव करण्यांत येतात व कापडाच्या ऐवजीं ड्युरॅल्युमिनच्या पातळ पत्र्यानेंच पंख सर्व बाजूंनी मढवून टाकण्यांत येतात. अर्थात् अशा प्रकारच्या सर्वस्वी धातूच्या बनविलेल्या पंखांची मजबुती खूप असते.

या पंखांचा आकार किंवा विस्तार विमानाच्या लहानमोठेपणावर

अवलंबून असतो. विमानाला जेवढें ओझें उचलावयाचें असेल त्या मानानें पंखांचा आकार ठरवावा लागतो. ओझें पुष्कळ उचलावयाचें असल्यास पंख फार मोठे असावे लागतात. कित्येक विमानांचे पंख तर इतके मोठे असतात की ते बनवितांना त्या पंखांच्या पोकळींतून ते तयार करणारे लोक सहज हिंडूं शकतात. आतां या पोकळीचा उपयोग एंजिनांकरितां, पेट्रोल सांठविण्याकरितां किंवा सामान ठेवण्याकरितां करितात.

विमान द्विपंखी चांगलें कीं एक पंखी चांगलें असाहि प्रश्न कित्येकदां विचारण्यांत येतो. त्याचें उत्तर साधारणतः असें देतां येईल कीं विमान ज्या कामाकरितां उपयोगांत आणावयाचें असेल, त्यावर एक पंखी चांगलें की दोन पंखी विमान चांगलें ही गोष्ट अवलंबून असते. केवळ वेग एवढीच गोष्ट लक्षांत घ्यावयाची असल्यास एक पंखी विमान चांगलें असें म्हणतां येईल. आपण मागें पाहिलेंच आहे की श्नीडर बक्षिस मिळविणारें समुद्रयान एक पंखीच होतें. परंतु केवळ शर्यती जिंकणारीं विमानें नेहमींच्या कामगिऱ्यांसाठीं उपयुक्त नसतात. युद्धकालीं किंवा शान्ततेच्या काळीं वेग व भारक्षमता या दोनहि गोष्टी ज्या विमानांना साधतात तींच उपयुक्त ठरतात. या कामीं आतांपर्यंतच्या अनुभवावरून तरी असें म्हणतां येईल कीं द्विपंखी विमानें अधिक उपयुक्त असतात. मात्र युद्धोपयोगी विमानें अधिक सुटसुटीत, त्याचप्रमाणें चटकन फिरवितां येण्यासारखीं असावीं लागतात. त्याचप्रमाणें त्यांचा वेगहि शक्य तितका अधिक असून आकार लहान असावा लागतो म्हणून तीं एकपंखी असणें बरेंच श्रेयस्कर असतें.

· आतांपर्यंत केलेल्या वर्णनावरून पंखांचा विस्तार व त्यांची घडण कशी असते हें समजून येईल. त्यावरून एक गोष्ट लक्षांत आलीच

असेल कीं या पंखांची लांबी फार असल्यामुळें हे पंख असेच राहिल्यास विमान ठेवण्यासाठीं फारच प्रचंड विमानगृहें (Hangars) बांधावीं लागतील. परंतु हे पंख मुख्य धडाला अशा रीतीनें बसवितात कीं विमानतळावर विमान उतरतांच ते पंख बिजागरांच्या सहाय्यानें आंत वळून घारीच्या पंखांप्रमाणें आपल्या धडाला चिकटून राहतात. मग त्यांच्यासाठीं बांधलेल्या आपल्या खुराड्यांत त्यांना नेण्यांत येतें.

कित्येक विमानांत आजकाल पंखहि पूर्णपणें धातूचेच बनवितात. त्यांसाठीं लांकडी बहालें न वापरतां धातूच्या पीळदार गोलाकार कड्या वापरून त्यांना धातूच्या आडव्या कड्या जोडतात व किंतानाच्या ऐवजीं ड्यूरॅल्यूमिन (टिकाऊ अल्युमिनिअम) च्या पत्र्यांनीं ते मढवितात. बहालांच्या ऐवजीं पीळदार कड्या वापरून त्यांना आडव्या कड्या एकजीव करून टाकतात. पूर्वींप्रमाणें आतां या कामीं तारांचा उपयोग करीत नाहींत.

पंखांच्या घडणीचा विचार करतांना दुसऱ्याहि एका गोष्टीचा विचार करावा लागतो. विमानाला हवेंतून केवळ सरळच जावयाचें नसून त्याला पाहिजे तेव्हां वाटेल तिकडे वळवितां आलें पाहिजे. त्यासाठीं पंखामध्येंच योग्य ती योजना करावी लागते. आपण आगगाडींतून जात असतांना नेहमीं पाहतों की गाडी ज्यावेळीं एकाद्या वळणावरून जात असते त्या वेळीं वळणाच्या आंतल्या बाजूला गाडी खालीं होते व बाहेरच्या बाजूला ती उंच होते. ही योजना आगगाडीच्या बाबतींत आंतील रूळ सखल पातळींत बसवून साधलेली असते. विमानांच्या बाबतींत पंखांच्या टोकांमध्यें एक प्रकारच्या पडद्या ठेऊन हीच गोष्ट साधलेली असते. या पडद्यांच्या योगानें अशी व्यवस्था होते कीं पंखाच्या उजव्या टोंकाची कडा जर वर म्हणजे उंच झाली तर पंखाची डावीकडच्या टोंकाची कडा या पडद्यांच्या योगानें आपोआप

खालीं होते. यांना इंग्रजींत 'एलेरॉन्स' **चलपृष्ठ** म्हणतात. यामुळें घार वळतांना ज्याप्रमाणें आपल्या पंखांचीं टोकें वर खालीं करते त्याप्रमाणें विमानाच्या पंखांचीं टोकेंहि वर खालीं होऊन वळण घेणें सुकर होतें.

पंखाच्या आकारासंबंधानें दुसरीहि एक गोष्ट विचारांत घ्यावी लागते. विमान चालूं लागलें म्हणजे पंखांची पुढची बाजूच हवेवर हल्ला चढविते. पंखांचीं डावीं उजवीं टोकें या कामीं निकामीं असतात. अर्थात् ही पुढील बाजू जितकी अधिक लांब असेल तितकें हवा कापण्याचें सामर्थ्य अधिक म्हणून पंखांची लांबी, रुंदीपेक्षां या दृष्टीनें अधिक महत्त्वाची असते. या गोष्टीचा विचार करून साधारणतः पंखाच्या रुंदीशीं पंखाच्या लांबीचें प्रमाण १:१२ अधिक व्यवहार्य असें आढळून आलें आहे. परंतु यंत्रविरहित **हवातरंगांत** हें प्रमाण १:२० असें असल्यास तो तरंग उत्तम काम देतो असें आढळून आलें आहे. विमानांमध्यें सुद्धां हें प्रमाण अधिक उपयुक्त होऊं शकेल ही गोष्ट तत्त्वतः सिद्ध झाली असली तरी या प्रमाणांत मजबूत पंख बांधणें अशक्य असल्यामुळें साधारणतः १:१२ हें प्रमाण अधिक सोईस्कर असें ठरलें. परंतु बऱ्याच विमानांत हें प्रमाण १:१० असेंच असलेलें आढळतें.

असो. विमानांतील अत्यंत महत्त्वाचा जो भाग पंख त्यांचा विचार आतांपर्यंत झाला. सध्यातरी पंखांवरच विमानांची मुख्यतः उभारणी केलेली असल्यामुळें या गोष्टीचाच विचार या भागांत केलेला आहे. या पंखापेक्षां भिन्न कल्पनेवर कांहीं नव्या यानांची उभारणी झालेली आहे व त्या कल्पनेप्रमाणें बांधलेली यानें प्रयोगावस्थेंतून यशस्वीपणें बाहेर पडण्याच्या मार्गास लागलीं आहेत, तरी व्यावहारिक दृष्ट्या तीं सिद्धावस्थेंत आलीं नसल्यामुळें त्यांचा विचार पुढें एका भागांत स्वतंत्रपणें करूं.

भाग २३ वा.

विमानाचें धड ऊर्फ गाभा.

विमानाचें धड साधारणतः पक्षाच्या धडासारखेंच असतें असें म्हटलें तरी चालेल. त्याचा पुढील भाग घेरानें मोठा असून पाठीमागला भाग निमूळता होत होत जातो. या भागाची उभारणी लांकडी किंवा ड्युरॅल्युमिनच्या बहालांवर केलेली असते. तीं नीट जागच्या जागीं राहावीं म्हणून त्यांना उभे खांब ठिकठिकाणी दिलेले असतात. मग प्लायवुडच्या तक्त्यांनी तें बंद करून तारांच्या योगानें ते सर्व भाग चांगले एकमेकांना जखडून टाकतात. मग त्यावर जाड किंतान चढवून त्याला एक प्रकारच्या रोगणाचे हात देतात. त्यामुळें पंखाप्रमाणेंच हें कापड आक्रसून अगदीं ताठ बसतें व जलाभेद्यहि होतें.

अगदीं अलीकडे विमानाचें धड बांधतांना लांकडी बहालांच्या व खांबांच्या ऐवजी पोलादी नळ्या एकमेकांला जोडून विजेच्या सहाय्यानें त्यांचीं टोकें वितळवून एकजीव करून सर्व धड बनविण्यांत येतें. प्लायवुडच्या ऐवजीं सर्वच्या सर्व धड धातूचें बनविण्याचेहि प्रयोग झाले आहेत व सध्याहि चालू आहेत. सध्यातरी या प्रयोगांअंतीं असें आढळून आलें आहे कीं विमान सर्वस्वी पोलाद किंवा ॲल्यु-मिनिअमचें मिश्रण यांचें बनविण्यापेक्षां धातूचा व लांकडाचा उपयोग निमानिम करून बनविणें अधिक सोईचे आहे. धड जर सर्वस्वी धातूचें केलें तर तें आवाज फार करतें; त्याचा कड्कडाट व ढम्ढम् अशा प्रकारचा आवाज सारखा त्रास देतो.

या धडाच्या पुढच्या बाजूला धातूचें एक मोठें टोपण बसविलेलें असून त्यांत एक एंजिन बसविलेलें असतें. धातूच्या वरच्या टोपणाच्या पुढच्या बाजूला एक लांबट आकाराचें भोंक असून त्यांतून हवा आंत

शिरून यंत्रांतील जीं (सिलिंडर्स) नळकांडी असतात त्यांना ती गरम होऊं देत नाहीं.

विमान चालविण्याकरितां लागणारा पंखा या धडाच्या पुढल्या बाजूला बसविलेला असून वर एंजिनला झांकून टाकणारें जें धातूचें टोपण सांगितलें त्यांतून एंजिननें फिरविला जाणारा जो **वक्रआंस** किंवा वक्रदंड बाहेर आलेला असतो त्याला जोडतात. पंख्याला साधारणतः दोनच परंतु तीन ते चारहि पातीं असून तीं लांकडाची बनविलीं असल्यास लांकडी फळ्यांचे एकावर एक थर देऊन, एक प्रकारच्या सरसाच्या जोरावर ते एकजीव केलेले असतात. सध्या लांकडी पात्यांच्या ऐवजीं मॅग्नेशिअमचीं पातीं वापरण्याकडेच एकंदरींत प्रवृत्ति दिसते. याचा एक फायदा असा आहे कीं, हीं पातीं कोणत्याहि कारणांनीं वेडीवांकडीं झाल्यास थोड्या श्रमानें सरळ करितां येतात.

खालच्या पंखाच्या मधल्या भागाच्या खालीं **निम्नवाहक** जोडलेला असतो. विमान आकाशांतून ज्यावेळीं खाली येतें, त्यावेळीं त्याची गति जरी कमी केलेली असली तरी तें जमिनीवर येतांच एकदम थांबल्यास धक्का खाऊन मोडण्याची भीति असते. तसा धोका होऊं नये म्हणून अवतरणाच्या वेळीं तें थोडें तसेंच घसरत नेणें भाग असतें. त्यासाठीं एक चौकट करून तिला दोन चाकें जोडलेलीं असतात. अर्थात् हीं चाकें जमिनीला टेंकतांच फिरूं लागून विमानाला जमिनीवरून पुढें नेतात. परंतु ती चाकें ज्या क्षणीं जमिनीला टेकतात त्याक्षणीं विमानाला हादरा बसणें अपरिहार्य असतें, पण तो बसूं देणें इष्ट नसतें, म्हणून तो टाळण्याकरितां चाकांना धडाशीं जोडणारे जे दांडे असतात ते एकांत एक जातील असे ठेऊन मोठ्या दांड्याच्या आंतील बाजूस रबरी चकत्या एकावर एक ठेऊन

त्यांच्या योगानें धक्क्याचा जोर शोषला जाण्यासाठीं या शॉक ॲब-सॉर्बर म्हणजे **आघात शोषकाची** योजना केलेली असते.

जमिनिवर उतरण्याकरितां केलेला हा जो चक्रयुक्त सांगाडा असतो त्याला **निम्नवाहिका** किंवा अवतरण संच असें म्हणतां येईल. ही निम्नवाहिका खालीं लोंबकळत ठेवल्यास विमानाच्या गतीला तिचा फारच विरोध होऊन विमानाची गति फार कमी होईल म्हणून ती तशी ठेवणें इष्ट नसतें म्हणून विमान वर जातांच ही निम्नवाहिका वर ओढून घेण्याची व्यवस्था केलेली असते. पण आतां ही निम्न-वाहिका काढून टाकून विमानाच्या धडांतच चाकें बसवून विमान वर जातांच तीं आंत घेण्याची व्यवस्था केलेली असते. मात्र या व्यवस्थेंत एकच परंतु फार मोठी भीति ही असते कीं, अवतरणाच्या वेळीं जर हीं चाकें खालीं करण्याची वैमानिकाला विस्मृति झाली तर विमानाचे बारा वाजावयाचे.

जसजसा अधिक अधिक अनुभव मिळतो, तसतशा नव्या नव्या योजना सतत निर्माण होतात. विमान जमिनीवर उतरल्यानंतर त्याच्या वेगाचा आवेग नष्ट होईपर्यंत त्याला तसेंच लांबपर्यंत धांवत न्यावें लागे व त्यासाठीं विमानतळाची जागा मोठी असणें भाग पडे. आतां या चाकांना ब्रेकची जोड देण्यांत येत आहे. त्यामुळें जमिनीवर उतरल्यावर ब्रेक लावून विमानाचा वेग कमी करून तें थांबवितां येतें आणि त्यामुळें विमानतळाला पूर्वीपेक्षां पुष्कळच जागा कमी लागते.

धडाच्या पुढील भागांत एंजिन असतें व लगेच त्याच्या मागें तें एंजिन चालविण्याकरितां Pilot वैमानिक असतो. मोटारमधील (ड्राय-व्हर) हांकणारा ज्या प्रमाणें मोटर चालविण्याकरितां आपल्या हाता-पायांचा उपयोग करितो, त्याचप्रमाणें हाहि आपल्या हातापायांचा उपयोग करितो. विमान वर नेणें, खालीं आणणें, गोलाकार फिरविणें,

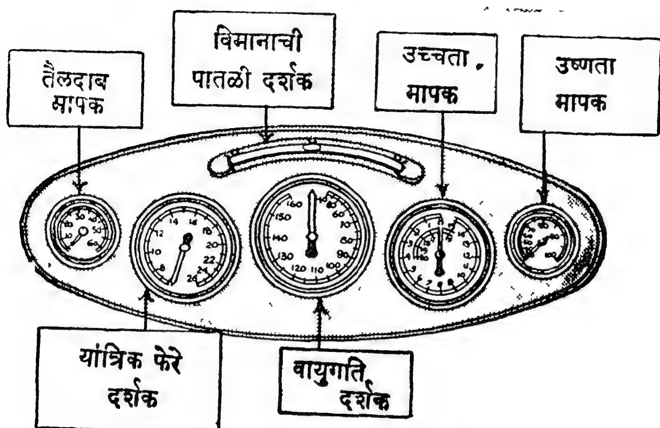
यंत्र थांबविणें, सुरू करणें, वगैरे सर्व गोष्टी याला आपल्या जागीं बसूनच करितां याव्या म्हणून सर्व भागांचे (Controls) म्हणजे सूत्रें याच्या बैठकीजवळ आणून सोडलेली असतात.

धडाचा मागचा भाग निमुळता होत होत फार बारीक झालेला असतो. पक्षाच्या शेपटीप्रमाणें किंवा सध्याच्या विमानांच्या शेपट्या पाहिल्या असतां, एका विशिष्ट प्रकारच्या माशांच्या शेपटीप्रमाणें त्यांचा आकार असतो, असें दिसून येईल. या शेपटीची रचना पांच भाग मिळून केलेली असते. हिच्या खालच्या भागाला एक **घसरडें** लोंबत असतें. विमान वर गेल्यावर याची घडी पाडतां येते. विमान जमिनीवर उतरतांच विमानाचा मागचा भाग या घसरड्यावर तोलला जातो. शिवाय विमान जमिनीवरून पुढें जात असतां या घसरड्याचा एक प्रकारें ब्रेक प्रमाणें उपयोग होऊन विमानाचा वेग कमी होतो. शिवाय हें घसरडें सुकाणूंला जोडलेलें असल्यामुळें जमिनीवर विमान वळविण्याच्या कामींहि याचा उपयोग होतो. आतां या घसरड्या-ऐवजी चाकाचा उपयोगहि करण्यांत येत असतो.

घसरड्याशिवाय या शेपटाचे (१) Tail plane पुच्छफलक (२) उच्चालक (३) पंख व (४) सुकाणू असे चार भाग असतात. म्हणजे विमानाचें पुच्छ (१) पुच्छफलक (२) उच्चा-लक—फलक वगैरे पांच भागांचें केलेलें असतें. या पांचहि भागाचीं सूत्रें वैमानिकाच्या Cock-pit वैमानिकाच्या बैठकीमध्यें नेऊन सोड-लेलीं असतात.

आपण वैमानिकाच्या जागेवर जर थोडा वेळ बसलों तर आपणाला खालील चित्र दिसेल. मध्यभागीं घड्याळाच्या तबकडीप्रमाणें एक तबकडी असून तिच्यावर ४० पासून १६० पर्यंत आंकडे असतात. या तबकडीला ‘ वायुगतिदर्शक ’ Air speed Indicator म्हणतात.

या यंत्राच्या मागच्या बाजूला दोन नळ्या असून त्या पंखांच्या उभ्या दांड्यांत नेऊन बसविलेल्या असतात, त्यामुळें यांचीं तोंडें सदा वाऱ्याच्या समोर राहतात व त्यामुळें वाऱ्याची गति वैमानिकाला बरोबर कळते. वैमानिकाच्या दृष्टीनें हें यंत्र फार महत्त्वाचें असतें, कारण वाऱ्याच्या झोतावर विमानाची गति अवलंबून असल्यामुळें



आपलें विमान काय वेगानें चाललें आहे हें वैमानिकाला समजणें भाग असतें. अवतरणाच्या वेळीं विमानाची गति शक्य तितकी कमी ठेवावी लागते, नाहींतर विमानाला भयंकर हादरा बसतो. साधारणतः एक पंखी मॉथ सारखीं विमानें ताशीं चाळीस मैलांच्या गतीनें खालीं उतरूं शकतात. परंतु बडीं विमानें ताशीं साठ मैलांच्या वेगानें खालीं उतरतात. यापेक्षां कमी वेगानें त्याला उतरतां येत नाहीं. अर्थात् यापेक्षां विमानाचा वेग कमी होऊं लागल्यास विमान एकदम खालीं घुसून जमिनीवर आदळून मोठा धोका होतो. तो टाळण्या-साठीं वैमानिकाला या यंत्राचा उपयोग होतो.

वायुगतिदर्शकाच्या उजव्या बाजूला 'उच्चतामापक' बसविलेलें असतें. या यंत्राच्या योगानें वैमानिकाला समुद्रसपाटीपासून आपण किती उंचावर आहों हें समजतें. वाटल्यास त्याला समुद्रसपाटीपासून किती वर आलों हें समजण्याची व्यवस्था करितां येते किंवा वाटल्यास तो ज्या विमानतळावरून निघाला असेल त्याची सपाटी हें सुरवातीचें स्थान समजून त्यापासून आपण किती वर किंवा खालीं गेलों हें समजूं शकतो.

उच्चतामापकाच्या उजव्या बाजूला उष्णतामापक असून त्यावरून उष्णतामान कळूं शकतें. एंजिनला लागणाऱ्या तेलाचें उष्णतामान फार वाढूं न देण्याची खबरदारी घ्यावी लागते. त्यासाठीं हें यंत्र वैमानिकाच्या सदा डोळ्यांपुढें असतें.

गतिदर्शकाच्या डाव्या बाजूला एंजिनचे फेरे दर्शविणारें यंत्र असतें. त्याच्यायोगानें यंत्राचा वक्रांस मिनिटामध्यें किती फेरे करितो तें बरोबर समजून यंत्र बरोबर चालत आहे किंवा नाहीं याचीहि कल्पना येऊं शकते.

याच्या डाव्या बाजूला **तेल-दाब-मापक** यंत्र बसविलेलें असून त्यावरून तेलाचा दाब बरोबर कळतो. हा दाब विशेष कमी झाल्यास धोका होण्याचा संभव असतो. कारण दाब कमी होणें म्हणजे एंजिनची फिरण्याची क्रिया जशी अप्रतिहतरीत्या अगदीं गुळगुळीतपणें झाली पाहिजे तशी न होणें असा अर्थ असतो आणि ही क्रिया अशी बिघडल्यास एंजिनचे दट्टे नीटपणें मागें पुढें न होतां घट्ट बसतात व एंजिन थांबतें. त्यासाठीं हें चिन्ह दिसूं लागतांच वैमानिकानें आपल्या एंजिनची गति ताबडतोब शक्य तितकी कमी करून विमान उतरण्यासाठीं योग्य जागा पाहून ताबडतोब जमीन गांठली पाहिजे नाहींतर एंजिनची व त्याबरोबर विमानाचीहि इतिश्री व्हावयाची.

याशिवाय कांहीं विमानांत '**दिशानिदर्शक**' यंत्र असतें त्यावरून इष्ट दिशेनें विमान जात आहे किंवा नाहीं त्याचप्रमाणें तें इष्ट दिशे-पासून उजवीकडे अगर डावीकडे किती भरकटलें आहे तें कळूं शकतें. त्याचप्रमाणें विमान वळवितांना त्याची उजवी अगर डावी बाजू किती वर अगर खालीं झाली आहे हें कळूं शकतें.

याशिवायहि दुसरी कांही यंत्रें कांही विमानांवर बसविण्यांत येतात. रात्रीं विमान चालावयाचें असल्यास या सर्व यंत्रांनीं तें सुसज्ज पाहिजे.

रात्रीं अंधारांतून जातांना वैमानिकाला कित्येक वेळां आकाश अगर जमीन कांहीहि दिसत नाहीं. अशा वेळीं केवळ यंत्रांच्या सहाय्यानेंच त्याला आपला मार्ग काढावा लागतो. कित्येक वेळा असें आढळून आलें आहे कीं, विमान एकाद्या ढगांत शिरल्यावर वैमानिकाचें दिशाज्ञान पूर्णपणें नष्ट होतें. याचा परिणाम असा होतो कीं, असा वैमानिक ढगांतून बाहेर पडतो, तों त्याला कित्येक वेळां आपलें विमान खालची बाजू वर व वरची बाजू खालीं असें झालेलें आढळतें. ही आपत्ति टाळण्यासाठीं आतां केवळ यंत्रांच्या सहाय्यानें विमान इष्ट स्थळीं चालविण्याचें शिक्षण वैमानिकांना देतात.

वैमानिकाच्या बसावयाच्या मागच्या बाजूला उतारूंची बसावयाची सोय विमानाच्या मुख्य भागांत म्हणजे धडांतच केलेली असते. अर्थात् विमान लहान किंवा मोठें असेल त्याप्रमाणें त्यांत केबिन्स किंवा सलून्स वगैरेंची सोय असते.

भाग २४ वा.

विमानांचीं एंजिनें.

मागील दोन विभागांत विमानांची घडण व त्यांचे निरनिराळे भाग यांची माहिती मिळवितांना पंखांचें महत्त्व किती आहे तें दृष्टोत्पत्तीस आलें. परंतु पंखांचा उपयोग विमान हवेंत तोलून धरण्याच्या कामी होण्याकरितां करूनहि विमानाला हवेंतून जोरानें नेणारी शक्ति दिली नसती तर विमान हवेंतून वाटेल तितकें लांब जाऊं शकलें नसतें. तेव्हां ही शक्ति देण्याकरितां एंजिनाची आवश्यकता भासून एंजिनें तयार करण्यांत येऊं लागलीं. प्रथमतः वाफेचीं एंजिनें बसविण्याचे प्रयोग झाले, पण तीं फार अवजड असल्यामुळें त्यांपेक्षां हलकीं एंजिनें तयार करणें प्राप्त होऊन शेवटीं पेट्रोलवर चालणारीं एंजिनें तयार होतांच तो प्रश्न ताबडतोब सुटला.

हीं पेट्रोल एंजिने दोन प्रकारचीं असतात. एकांतील सिलिंडर्स म्हणजे नळकांडी एकाद्या फुलाच्या पाकळ्यांप्रमाणें गोलाकार बसविलेलीं असतात. दुसऱ्या प्रकारच्या एंजिनांत तीं सिलिंडर्स एकापुढें एक अशी रांगेने बसविलेलीं असतात. यांतहि पुनः सिलिंडर्स ठेवण्याच्या भिन्न भिन्न रचना असतात. पेट्रोलवर चालणाऱ्या या एंजिनांतील हीं नळकांडी वरच्या बाजूनें बंद असून खालच्या बाजूनें उघडीं असतात. त्यांत एक Piston दट्ट्या असून तो नळकांड्यांत सारखा वर खालीं होत असतो. या पिस्टनचा संबंध वक्र आंसाशीं अशा रीतीनें जोडलेला असतो कीं हा पिस्टन किंवा दट्ट्या खालीं येतांच वक्र आंस गोल फिरूं लागतो. या वक्र आंसाला पुढें पंखा बसविलेला असतो, त्यामुळें वक्र आंस फिरू लागला म्हणजे पंखाहि फिरूं लागतो.

सिलिंडरच्या म्हणजे नळकंड्याच्या वरच्या बाजूला-दोन झडपें

(Valves) असून त्यांना दोन नळ्या जोडलेल्या असतात. नळकांड्याच्या वरच्या भागाला या पडद्यांशिवाय एक बूचहि असतें त्यांतून ठराविक वेळीं ठिणगी पाडतां येते. नळ्यांच्या तोंडाशीं असलेलीं वर सांगितलेलीं झडपेंहि अशींच ठराविक वेळीं उघडतां व बंद करितां येतात. त्यामुळें एका नळींतून पाहिजे तेव्हां पेट्रोल आंत सोडतां येतें व बंदहि करितां येतें. मग हें पेट्रोल आंत घेऊन त्याचें ज्वलन करून वाफेंत रूपान्तर करण्याकरितां एक कार्बुरेटर (Carburator) व पेटवण्याकरितां लागणारी विजेची ठिणगी पाडण्याकरितां मॅग्नेटोचीहि सोय असते.

ज्यावेळीं एंजिन सुरू करावयाचें असतें त्यावेळीं वक्रआंस फिरवितांच नळकंड्यांतील दट्ट्या वर असल्यास झडपाचा पडदा उघडून पेट्रोलची वाफ आंत जाते आणि त्याच वेळीं कार्बुरेटर मधून हवाहि आंत शिरते. लगेच खालचा पडदा बंद होऊन दांडा पेट्रोलच्या वाफेला दाबीत वर चढतो. अशा परिस्थितींत पेट्रोलची वरील वाफ फारच स्फोटक झालेली असते. तिला मॅग्नेटोमधून विजेच्या ठिणगीनें बत्ती मिळतांच पेट्रोलच्या वाफेचा स्फोट होऊन दट्ट्या खाली रेटला जातो. तो खाली जात असतांच खालचा पडदा उघडून निरुपयोगी झालेले वायु त्यांतून बाहेर पडतात. लगेच खालचा पडदा बंद होऊन पुनः दट्ट्या वर जाऊं लागतो. अशा रीतीनें या दट्ट्याच्या वर खालीं जाण्यानें वक्रआंस फिरत राहतो व त्याच्या टोंकाला जोडलेला पंखा त्यामुळें फिरतो.

हीं दोनहि प्रकारचीं पेट्रोल एंजिनें लहान मोठीं सर्व तऱ्हेचीं असतात. लहानांत लहान एंजिन A. B. C. Scorpion ए. बी. सी. विंचू हें असून ४० अश्वशक्तीचें असतें. जेव्हां हें पूर्ण वेगानें चालवितात तेव्हां याचे मिनिटाला २३०० फेरे होतात.

वरील एंजिनला दोनच नळकांडीं असतात, तर **जेनेटला** पांच

नळकांडीं असून अश्वशक्ति ८० असते. पान्थर, टायगर हींहि ५३५ व ६५५ अश्वशक्तीचीं दुसरी चांगली प्रसिद्ध एंजिनें आहेत. लेपर्ड हें ८०० अश्वशक्तीचें एंजिन असून त्याला चौदा नळकांडी असतात. याशिवाय ब्रिस्टल जुपिटर ही ५०० अश्वशक्तीची एंजिनें फार मोठ्या प्रमाणावर सर्व देशांत निरनिराळ्या सर्व प्रकारच्या यानांत वापरतात. रोल्स रॉइस कंपनीची एंजिनेंहि अशीच प्रसिद्ध असून बझर्ड हे ८२५ अश्वशक्ति निर्माण करणारें असून त्याला बारा नळकांडी असतात.

या एंजिनांसंबधीं ध्यानांत ठेवण्यासारखी एक गोष्ट अशी असते कीं, साधारण उंचीवरून विमान फिरत असतां बाहेरच्या हवेच्या दाबामुळें पेट्रोलचा प्रवाह नळकांड्यामध्यें बरोबर होऊं शकतो. परंतु विमान फार उंच गेल्यास हा हवेचा दाब कमी झाल्यामुळें पेट्रोलचा प्रवाह नीटपणें होऊं शकत नाहीं. त्यासाठीं उंच उडणाऱ्या विमानांवर जीं एंजिनें बसवितात त्यांना सुपरचार्जवरची म्हणजे हवेचा दाब कमी झाला तरी जळण योग्य प्रमाणांत जात राहील असा दाब निर्माण करण्याची यांत्रिक व्यवस्था केलेली असते. अर्थात् सर्व लढाऊ विमानांवर अशा योजनेनें युक्त अशींच म्हणजे सुपरचार्ज एंजिन्सच बसवावीं लागतात.

आतां वर सांगितलेंच आहे कीं नळकांड्यांत पेट्रोलच्या वाफेचा सतत स्फोट करून त्या स्फोटक शक्तीनेंच एंजिनमध्यें गति निर्माण होते. अर्थात् ज्या नळकांड्यांत या स्फोटांची क्रिया सतत चालू राहते तीं नळकांडी सारखीं तापणें अपरिहार्य आहे. परंतु तीं तशींच तापत गेल्यास नळकांडीं भयंकर तापून त्यांतील फिरणारे जे भाग आहेत त्यांची क्रिया घर्षणरहित व्हावी म्हणून जें तेल किंवा वंगण सारखें दिलें जातें तें जळून नळकांड्याच्या आंतील दट्ट्या नळकांड्यांत अडकून बसेल व एंजिन बंद पडेल. ही आपत्ति येऊं नये म्हणून

प्रत्येक नळकांड्याला सभोंवतीं एक प्रकारचें बारीक बारीक जणूं पंखच ठेवलेले असतात. एंजिन चालू होऊन पंखा फिरूं लागतांच समोरून जोरानें जी हवा या नळकांड्यांवर घुसत राहते त्या हवेमुळें या बारीक पंखांनीं नळकांड्यांची जी उष्णता बाहेर फेंकली जाते ती नष्ट करून नळकांडीं थंड ठेवलीं जातात. अशा प्रकारें हवेच्या झोतानें जीं एंजिनें थंड ठेविलीं जातात त्यांना हवेनें थंड केलीं जाणारीं एंजिन्स (Air cooled) म्हणतात. रेडिअल एंजिन्स सर्व याच पद्धतीनें थंड होतात. एंजिनचीं नळकांडीं पोलादाचीं घडीव असतात. तीं थंड होण्याकरितां ठेविलेले बारिक पंख लेथवर घांसून तयार केलेले असतात. नळकांड्याचा वरचा भाग, ज्यामध्यें नळ्या आणून सोडलेल्या असतात व ज्यामध्यें टोंपण असतें तो भागहि अल्युमिनिअमच्या मिश्रणाचा घडीव असतो. वक्र आंसाच्या भोंवतालचीं आवरणें ड्युरॅल्युमिनचीं असतात. पिस्टन किंवा दट्ट्याहि अल्युमिनिअमच्या मिश्रणाचेच केलेले असतात.

वरील सर्व एंजिनें पेट्रोलवर चालतात. कांहीं हवेच्या झोतानें थंड होतात, तर कांहीं पाण्यानें थंड होण्याची व्यवस्था केलेली असते. मोटरगाड्यांतहि अशीच व्यवस्था केलेली असते.

पेट्रोलशिवायहि विमानें चालवितां यावीं म्हणून डीझल एंजिनें विमानांवर बसविण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. या एंजिनांना कार्बुरेटरची (Carburator) त्याचप्रमाणें मॅग्नेटोचीहि आवश्यकता नसते. या एंजिनांत हवा आंत ओढून घेऊन तिच्यावरील दाब वाढविण्याची व्यवस्था केलेली असते. आंत घेतलेल्या हवेवरील हा दाब इतका वाढविण्यांत येतो कीं दाबाखालीं असलेली हवा उष्ण होऊन अग्नि-प्रमाणें लाल होते. मग नळकांड्यांत ती हवा अशी उष्ण झाली

असतां पम्पानें तेलाचा एक थेंब सोडतात. लगेच त्याचा स्फोट होऊन आवश्यक ती शक्ति निर्माण होते. अर्थात् हवा दाबली जाणें, त्यांत तेलाचा बिन्दु घातला जाणें, स्फोट होणें या क्रिया सतत चालू राहून एंजिन आपलें काम करतें. परंतु हीं एंजिनें बरीच जड असल्यामुळें विमानांवर ही बसविणें अजून फायदेशीर झालेलें नाहीं. पण अमेरिकेंत **पॅकर्ड** नांवाचें डीझल एंजिन विमानांवर बसविणें फायदेशीर झाल्याचें दिसून आलें आहे. या एंजिनची अश्वशक्ति २२५ आहे.

विमानांकरितां लागणारे सर्वच भाग व विशेषतः एंजिन्स फारच काळजीपूर्वक बनवावी लागतात; कारण मोटर एंजिन बिघडल्यास गाडी थांबेल पण अन्य धोका होणार नाहीं. विमानांची तशी स्थिति नाहीं. एंजिन नादुरुस्त झाल्यास विमानाला त्याचप्रमाणें वैमानिकालाहि धोका असतो. त्यामुळें विमानासाठीं बांधलेलीं एंजिनें शक्य तितकीं निर्दोष असावीं लागतात.

भाग २५ वा.

वैमानिक आपला मार्ग कसा काढतो.

आपण जमिनीवरून पुष्कळदां पायीं, गाडीनें अगर मोटारींतून प्रवास करितों. त्यावेळीं आपला मार्ग आपणाला ओळखीचा असतो किंवा तो माहीत नसल्यास रस्ते दर्शविणारा नकाशा घेऊन त्याच्या सहाय्यानें आपण इष्ट त्या स्थळीं अगर शहरीं जाऊं शकतों. वाटेंत लागणारीं खेडीं वगैरेवरून आपला मार्ग बरोबर आहे हें आपणाला कळूं शकतें. परंतु विमानांतून प्रवास करतांना वैमानिकाला यांपैकीं फारशा गोष्टी उपयोगीं पडत नाहींत. शान्ततेच्या काळांत प्रवास

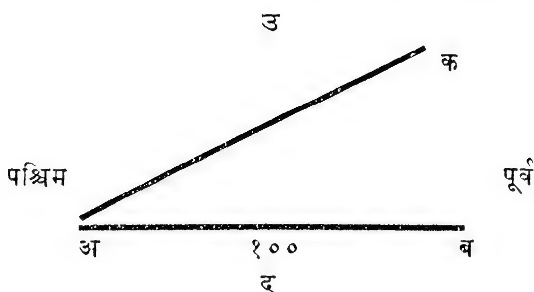
करावयाचा असल्यास वैमानिक मार्ग काढणें फारसें बिकट नसतें, परंतु साधारणतः एक हजार फुटांपेक्षां अधिक उंचीवरून विमान न्यावयाचें झाल्यास खालची जमीन बहुतेक सर्व सारखी दिसते. टेंकड्या वगैरेहि साधारणतः सपाट दिसूं लागतात अर्थात् घरें वगैरें-चाहि त्या दृष्टीनें उपयोग होत नाही. म्हणून वैमानिकाला आपला मार्ग काढण्याकरितां दुसऱ्या गोष्टींचेंच निरीक्षण करून नकाशाच्या सहाय्यानें त्यांचा उपयोग करून आपला मार्ग काढावा लागतो. साधारणतः नद्या, समुद्र, मोठे जलाशय, रेल्वेचे लोहमार्ग व समुद्र-किनारा यांचा मार्गदर्शक या दृष्टीनें वैमानिकाला फार मोठा उपयोग होतो. परंतु या गोष्टींचा उपयोग होण्याकरितांहि वैमानिकाला बऱ्याच यंत्रांची व दुसऱ्या उपकरणांची मदत घ्यावी लागते.

वैमानिकाला कोणत्याहि ठिकाणीं जावयाचें झाल्यास त्या भागाचा नकाशा जवळ घ्यावा लागतो. हा नकाशा साधारणतः एक इंच म्हणजे चार मैल ते फार झालें तर दहा मैल यापेक्षां लहान स्केलचा नसावा. मग आपणास ज्या ठिकाणीं जावयाचें असेल त्या ठिकाणास स्वतःच्या ठिकाणापासून जोडणारी रेषा त्या नकाशावर काढली म्हणजे साधारणतः मार्ग निश्चित होतो. मग या मार्गांत कोणकोणतीं मोठीं शहरें वगैरे आहेत तें नकाशावरून समजतें. इष्ट ठिकाण फार दूर असल्यास वाटेंत उतरावयाचें झाल्यास कोणत्या ठिकाणीं विमानतळ वगैरे आहे तें पाहावें लागतें. मग प्रवास करतांना आपला मार्ग बरोबर आहे किंवा नाहीं हें त्या त्या अंतरावर तीं शहरें दिसतात की नाहीं यावरून समजूं शकतें.

नकाशाचा असा उपयोग करीत असतांच वैमानिकाला नकाशा-वरून इष्ट शहरीं जाण्याकरितां विमान बरोबर कोणत्या दिशेनें किंबहुना कोणता कोन करून नेलें पाहिजे हेंहि समजूं शकतें. त्यासाठीं त्याला

नकाशाचा त्याचप्रमाणें विमानावरील बऱ्याच उपकरणांचा व यंत्रांचाहि उपयोग करावा लागतो. साधारणतः या कामीं होकायंत्राचा त्याला मुख्यतः उपयोग होतो. परंतु या होकायंत्रासंबंधीं ही गोष्ट लक्षांत ठेविली पाहिजे ती ही कीं, विमानावरील होकायंत्र तयार करतांना अनेक गोष्टींचा विचार करावा लागतो. साधारणतः ज्यांनीं होकायंत्र पाहिलें असेल त्यांच्या लक्षांत ही गोष्ट आली असेल की होकायंत्राचा कांटा फार अस्थिर असून त्याला स्थिर होण्याला बराच वेळ लागतो. परंतु विमानाची गति मिनिटांत १॥ ते ६ मैलांपर्यंत व क्वचित् त्याहिपेक्षां अधिक असल्यामुळें प्रत्येक क्षणी विमानांच्या दिशेंत यत्किंचितहि होणाऱ्या फरकांमुळें कांट्याच्या अस्थिरतेंत भरच पडते. म्हणून ही अडचण दूर करण्याकरितां या होकायंत्राची रचना थोडी भिन्न करून आंतील चुंबकीय कांटे स्पिरिट मध्येंच राहतील अशी व्यवस्था करावी लागते. परंतु या ठिकाणी ही गोष्टहि ध्यानांत ठेविली पाहिजे कीं होकायंत्रानें दर्शविलेल्या उत्तर दक्षिण दिशा नकाशावर दर्शविलेल्या उत्तर दक्षिण दिशांपेक्षां थोड्या भिन्न असतात. अर्थात् आपल्या विमानाचें सुकाणू धरतांना नकाशावरून चुंबकीय उत्तर दिशा व भौगोलिक उत्तर, यांमधील फरक चुंबकीय उत्तर दर्शविणाऱ्या नकाशांच्या द्वारें पाहून, आवश्यक तितका फरक सुकाणू धरतांना करावा लागतो. त्याशिवाय दुसरीहि एक दक्षता वैमानिकाला घ्यावी लागते ती ही कीं, विमान चालवीत असतां वाऱ्याचा वेग व त्याची दिशा यांचा परिणाम विमानाच्या वेगावर व गतीवरहि होत असतो, त्यामुळें विमान चालवितांना तें या गोष्टीमुळें आपल्या मार्गापासून चलित होतें. म्हणून वैमानिकानें योग्य काळजी न घेतल्यास त्याचें विमान इष्ट स्थळीं जाण्याच्याऐवजीं तें भलतीकडेच जाईल. उदाहरणार्थ, समजा एका वैमानिकाला **अ** या स्थळापासून **ब** या स्थळीं जावयाचें आहे.

विमानाचा वेग ताशीं १०० मैल आहे. समजा **अ** पासून **ब** हें स्थळहि बरोबर १०० मैल थेट पूर्वेला आहे. वैमानिकानें आपलें विमान सुरू करून थेट पूर्वेकडे सुकाणूं धरून विमान चालविलें. परंतु समजा त्यावेळीं दक्षिणेकडून वारा ताशीं ५० मैलांच्या वेगानें वाहत असला, तर विमान एक तासांत १०० मैल जाईल. परंतु दक्षिणेकडून वाहणारा वारा त्याला पूर्वेकडे न नेतां उत्तरेकडे ५० मैल



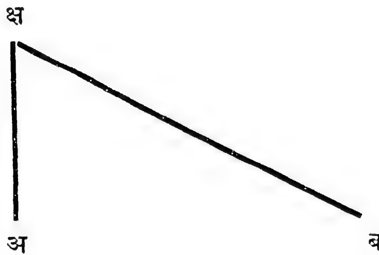
ढकलील आणि त्याचा परिणाम असा होईल कीं, तें विमान एक तासानें **ब** या ठिकाणी न पोंचतां **क** या ठिकाणीं पोंचेल. म्हणून वैमानिकाला विमान चालवितांना ज्या प्रदेशावरून विमान चालवावयाचें असेल त्या प्रदेशाच्या हवामानाची बरोबर माहिती करून घेणें फार अवश्य असतें. त्याचप्रमाणें हवेंतून जात असतां वाऱ्याची दिशा वगैरे बदलते किंवा काय हें चिमण्यांतील धुरावरून किंवा अन्य साधनांवरून पाहावें लागतें. रेडिओनें मिळणारे हवेचे अंदाज वैमानिकांना कां महत्त्वाचे असतात तें यावरून सहज समजेल.

जमिनीवरून विमानमार्ग असेल त्यावेळीं वर सांगितल्याप्रमाणें जमिनीवरील अनेक गोष्टी आपलें आकाशांतील स्थान निश्चित करण्याच्या कामी वैमानिकाला उपयोगीं पडतात; परंतु समजा

ॲटलँटिकवरून किंवा पॅसिफिक महासागरावरून विमान न्यावयाचे असलें तर खालीं एकजात पाणीच पाणी असल्यामुळें त्यावर खाणाखुणा मिळण्याचें कोणतेंहि साधन नसतें. अशा वेळी वैमानिकाला आपला मार्ग बरोबर आहे किंवा नाहीं हें ठरविण्यासाठीं आकाशस्थ तारागणांचा उपयोग करावा लागतो. त्यासाठीं त्याला मुख्यतः दोन साधनांचा उपयोग होतो. एक सेक्स्टट म्हणजे सूर्यकोनमापक किंवा **तारकाकोनमापक** आणि दुसरें **नॉटिकल आल्मानक** म्हणजे नाविक पंचांग. सूर्य रोज कोणत्या ठिकाणीं बरोबर बारा वाजतां किती डिग्रीवर येतो हें या पंचांगावरून वैमानिकाला समजतें मग तो वर सांगितलेल्या सूर्यकोनमापक यंत्राचा उपयोग करून आपलें विमान असलेल्या ठिकाणाशी सूर्याचा अगर अन्य ताऱ्यांचा कोन काय आहे हें पाहून आपलें स्थान ठरवितो. या रीतीनें त्याला आपला अक्षांश काढतां येतो. घड्याळाची मदत घेऊन त्याचप्रमाणें वेळोवेळीं रेडिओनें मिळणाऱ्या वेळेवरून त्याला आपला रेखांश निश्चित करितां येतो. अर्थात् अशा रीतीनें अक्षांश व रेखांश निश्चित होतांच वैमानिकाला पृथ्वीच्या पाठीवर आपण नक्की कोठें आहोंत हें कळतें

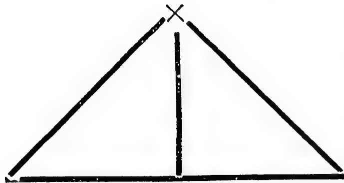
परंतु एकादेवेळीं धुकें फार दाट पडल्यास किंवा कोणत्याहि अन्य कारणानें वर सांगितल्याप्रमाणें वैमानिकाला आपण कोणत्या ठिकाणीं आहोंत हें समजत नसल्यास, रेडिओ टेलिफोनीच्या सहाय्यानें आपलें स्थळ निश्चित् समजण्याचें बिनचुक साधन निर्माण झालें आहे. समजा **अ** या वैमानिकाचा मार्ग चुकून त्याला आपण कोणत्या ठिकाणीं आहोंत हें समजेनासें झालें, तर तो लगेच रेडिओ टेलिफोननें एकाद्या D. F. स्टेशनला आपली अडचण कळवील. डी. एफ्. स्टेशन म्हणजे डिरेक्शन फाइन्डिंग स्टेशन--दिशाशोधक स्थान. त्याला रेडिओ टेलिफोननें वैमानिक सांगेल “ हॅलो क्रॉयडन इंम्पीरिअल एअरवेजचें

विमान नंबर .... माझें स्थान मेहेरबानी करून सांगा." लगेच उत्तर येईल, ठीक तुम्हांला तुमचें स्थान पाहिजे. बरोबर आहेना ! ठीक. लगेच वैमानिक आपल्या रेडिओमधून ठराविक सिग्नल देईल. तिकडे क्रॉयडनचा रेडिओवाला दुसऱ्या दोन डी. एफ. स्टेशनशीं संभाषण करून त्या वैमानिकाची त्यांनी दिलेली दिशा व स्वतः ठरविलेली दिशा यांच्या सहाय्यानें त्या वैमानिकाला त्याचें स्थान दोन मिनिटांत कळवील. यंत्राच्या सहाय्यानें हें काम अगदीं सोपें झालें आहे. उदाहरणार्थ तुम्ही पूर्वीं आपणामध्यें लक्ष्यवेधी होते असें ऐकिलें असेल. थोडेंसें हेंहि त्याचप्रमाणें आहे. समजा वेळ रात्रीची



आहे. अंधार पडला आहे व **क्ष** या मनुष्याला रस्ता चुकल्यामुळें आपण कोठें आहोंत हें काढावयाचें आहे. समजा त्यानें हांक मारली. तर ऐकणारा तो आवाज कोणत्या दिशेनें येतो तें नीट लक्ष देऊन काढील. समजा **अ**नें त्या आवाजाची दिशा ओळखली व **अक्ष** ही रेषा निश्चित केली. त्याचवेळी **ब**नें **बक्ष** ही दिशा निश्चित केली. तर **अ ब** ला **क्ष** कोठें आहे हें गणितानें तत्काल कळूं शकेल. अर्थात् त्यासाठीं **अ** व **ब** मधील अंतर माहीत पाहिजे. वर जें वैमानिकाचें उदाहरण दिलें त्यांत क्रॉयडनच्या रेडिओवाल्यानें वैमानिकाकडून येणाऱ्या रेडिओ सिग्नलवरून वैमानिकाची दिशा

काढलीच, पण त्याचवेळीं दुसऱ्या दोन डी. एफ स्टेशनांकडूनहि ती दिशा मिळवून वैमानिकाला त्याचें नक्की स्थान सांगितलें. कारण क्रॉयडनच्या रेडिओवाल्यानें दुसऱ्या दोन स्टेशनवरून आलेल्या दिशांवरून कोन तयार करून लगेच नकाशावरून वैमानिकांचें स्थान व अंतरहि निश्चित करून त्यांस तें लगेच कळविलें. अशा रीतीनें विमानांत उपयोगांत आणलीं जाणारीं यंत्रें व विशेष अडचणीच्या प्रसंगीं रेडिओ टेलिफोनी यांच्या सहाय्यानें वैमानिकाला आपला मार्ग बिनचुक काढण्याची सोय आतां झाली आहे.



पुष्कळ वेळां विमान फार उंचावरून उडतां खालीं ढग किंवा धुकें वगैरे असल्यास जमीन किंवा क्षितिज दिसेनासें होतें. अशा प्रसंगीहि वैमानिकानें गडबडून न जातां केवळ यंत्राच्या सहाय्यानें आपला मार्ग बरोबर कसा काढावा याचें शिक्षण त्यास दिलें जातें. या उड्डाणाला Blind Flying म्हणजे अंधोड्डाण किंवा आंधळीभरारी म्हणतात. यासाठीं वैमानिकाला यंत्रांखेरीज कांहीं दिसूं नये म्हणून त्याच्या डोक्यावर एक मुखवटा घालतात व त्यास विमान चालवावयास सांगतात. जवळ कांहीं चूक झाल्यास योग्य ती दुरुस्ती करण्यासाठीं शिक्षक असतो. या शिक्षणाचा उपयोग मुख्यतः रात्रींच्यावेळीं विमान चालविण्याच्या कामी फार होतो.

साधारणतः वर सांगितलेल्या गोष्टींवरून जमिनीवरून एखादें वाहन नेतांना अज्ञात प्रदेशांतून मार्ग काढतांना येणाऱ्या अडचणींतून वैमानिकाच्या अडचणी कशा भिन्न असतात तें सहज लक्षांत येईल. त्यांतल्या त्यांत आणखी लक्षांत ठेवण्याची गोष्ट म्हणजे वैमानिकाला

विमान चालवितांना केवळ एकाच दिशेकडे लक्ष द्यावयाचें नसून तीन दिशांकडे लक्ष द्यावयाचें असतें हें ध्यानांत ठेविलें पाहिजे. समजा विमान चालवितां चालवितां विमान तिरकस झालें म्हणजे पंखाची उजवी किंवा डावी बाजू किंचित् खाली किंवा वर झाली तर तें समजलें पाहिजे, नाहीं तर कांहीं वेळानें धोका होण्याचा संभव असतो. क्षितिज दिसत असल्यास अशा स्थितींत तें तिरपें दिसूं लागतांच वैमानिकाला आपली चूक दिसून येईल पण क्षितिज दिसत नसतां वैमानिकाला ही चूक केवळ यंत्राच्या सहाय्यानें कळूं शकते. त्यासाठीं त्याच्या विमानावर ' टर्न अॅन्ड बॅंक इंडिकेटर ' **कलदर्शक** यंत्र असतें, त्यावरून ही गोष्ट त्याला कळूं शकते. हल्लीं ही गोष्ट दर्शविणाऱ्या यंत्रांत स्वतःच्या विमानाच्या हालचालींची हुबेहूब प्रतिकृति एका विमानाच्या कृष्ण चित्रानें दर्शविण्याची व्यवस्था केलेली असते.

दुसरी विमानाची भीतिप्रद हालचाल म्हणजे समजा विमान अधोमार्गानें जाऊं लागलें तर तेंहि स्पीडोमीटरवरून गतिनिदर्शका-वरून तत्काळ समजूं शकतें. गतिदर्शकानें विमानाच्या गतींत जर एकदम वाढ झाल्याचें दर्शविलें तर विमान खालीं डुबी घेत आहे असें निश्चित त्याला समजतें. अर्थात् या सर्व गोष्टी केवळ यंत्रांच्या सहाय्यानें त्याला आतां समजूं शकत असल्यामुळें रात्रींच्या वेळींहि विमान चालविणें आतां फारसें कठीण नाहीं.

भाग २६ वा.

ऑटोजायरो

आतांपर्यंत आपण जीं विमानें पाहिलीं त्या सर्वांची रचना एका विशिष्ट तत्त्वावर केलेली असून त्यांना हवेंत उडण्यासाठीं पंखांची आवश्यकता असे. बिनपंखी विमान उडणें शक्य नाही. शिवाय या विमनांसंबंधीं ध्यानांत ठेवण्यासारखी दुसरी गोष्ट म्हणजे त्यांना हवेंत सरळ वर जातां येत नाहीं किंवा सरळ खालीहि उतरतां येत नाही; त्याचप्रमाणें आकाशांत गेल्यावर एका जागीं स्थिरपणें राहतां येत नाहीं. हे सर्व दोष किंवा या सर्व अडचणी दूर कराव्या म्हणून निरनिराळ्या शोधकांनीं निरनिराळ्या कल्पना लढवून निरनिराळ्या प्रकारचीं यानें तयार केलीं. तीं अजून व्यावहारिक दृष्ट्या पूर्णपणें यशस्वी झालेलीं नसलीं तरी त्या कल्पनांमधून वरील सर्व अडचणी दूर होण्याचा बराच संभव असल्यामुळें त्यांची माहिती या विभागांत थोडक्यांत दिली आहे.

या नव्या विमानांत किंवा यानांत विशेष उपयुक्त होण्यासारखें यान म्हणजे **ऑटोजॉयरो** हें होय. याची कल्पना **सिनार ड ला सिव्हेरा** या स्पॅनिश गृहस्थानें काढून त्याप्रमाणें हें यान तयार केलें. यांत पंखाच्या ऐवजीं एक गोल पंखाच यानाच्या वरच्या बाजूला ठेविलेला असून तो गोल फिरतो व त्याच्या आधारावरच तें यान हवेंत तरंगूं शकतें. हा गोल फिरणारा पंखा मिनिटाला १९० फेरे घेऊं लागतांच यानाचें वजन हवेंत तोलून धरूं शकण्यास समर्थ होतो. हें सामर्थ्य त्यामध्यें येतांच एंजिनाचा वेग वाढविण्यांत येतो व यान हवेंतून वर त्याचप्रमाणें पुढें जाऊं लागतें. मात्र या यानासंबंधीं एक गोष्ट ध्यानांत ठेवावयाची ती ही कीं एकदां यान सुरू होऊन

तें वर गेल्यावर त्या यानाच्या वजनानेंच तो गोल पंखा फिरत राहून त्या यानाला हवेंत तोलून धरूं शकतो. त्यासाठीं एंजिनच्या शक्तीची आवश्यकता लागत नाहीं. एंजिनच्या शक्तीचा उपयोग त्याला इष्ट ती गति देणें म्हणजेच इष्ट त्या वेगानें तें यान हवेंतून चालविणें एवढाच असतो.

या प्रकारच्या यानांमध्यें वैमानिकाचें कामहि बरेंच सोपें झालें आहे; कारण यांत पंखा नसल्यामुळें, त्याचप्रमाणें उच्चालक, सुकाणूं वगैरेंची भानगड नसल्यामुळें त्याला फक्त दोनच गोष्टींकडे मुख्यतः लक्ष द्यावें लागतें. समजा त्याला यानाची दिशा बदलावयाची आहे, तर त्या पंख्याला थोडा कलता केला म्हणजे झालें. वेग कमीजास्त करावयाचा झाल्यास मशिनचा दांडा योग्य त्या प्रमाणानें मागें पुढें करावयाचा.

या यानाचा दुसरा फायदा असा आहे कीं हवेंत वर उडण्यासाठीं या यानाला फक्त ९० फूट धांव घेतली कीं बस ! त्याचप्रमाणें खालीं उतरतांनाहि त्याला विशेष गति असण्याची आवश्यकता नाहीं. साधारणतः नेहमीचीं विमानें खालीं उतरावयाचीं झाल्यास त्यांचा किमान वेग ताशीं ४० मैल असावा लागतो व Do X सारख्या विमानाला तर ताशीं ८० मैलांपेक्षां कमी वेगानें उतरतां येत नाहीं. परंतु या ऑटोजायरोला ताशीं १० मैलांच्याच काय पण गति सर्वस्वीं बंद करूनहि संथपणें उतरतां येतें. अर्थात् या योजनेमुळें या यानाला मोठे विमानतळ बांधण्याची आवश्यकता नाहीं. एकाद्या स्टेशनच्या आवारांत हीं यानें ठेविलीं असतां तेथून तीं जवळपासच्या खेड्यांत उतारूंना नेऊं शकतील. कांहीं दिवसांपूर्वीं इंग्लंडमधील रेल्वे कंपन्यांनीं अशा प्रकारच्या योजनेचा विचार केला होता. मोठ्या रेल्वे स्टेशनांच्या छपरांवर हीं यानें ठेवावयाचीं व तेथून त्यांनीं उतारूंची नेआण

करावयाची असा बेत होता. परंतु ती योजना अद्याप अंमलांत आलेली नाही. परंतु ऑटोजायरोच्या बुडाशीं असलेल्या कल्पनेप्रमाणें बांधलेलीं यानें पूर्णत्वास पोंचल्यास लहानशा मोटारी ज्याप्रमाणें दिसूं लागल्या आहेत, त्याप्रमाणें ही ऑटोजायरो यानेंहि बऱ्याच घरीं व ऑफिसांत दिसूं लागतील.

याशिवायहि बऱ्याच भिन्न भिन्न कल्पना लढवून, यानें करण्याचे प्रयत्न सतत चालूच आहेत व ते सदा चालूच राहणार परंतु प्रत्येक बारिक सारिक गोष्टींचीहि माहिती दिल्यास बरीच जागा अडणार म्हणून फक्त ऑटोजायरो संबंधी माहिती येथें दिली आहे. अर्थात् ही गोष्ट ध्यानांत ठेवणें अवश्य आहे कीं याहून अनेक प्रकारचीं यानें तयार करण्याचे प्रयत्न चालूच आहेत व कित्येकांची तर अशी खटपटहि चालू असावी कीं यानावर एकहि वैमानिक न ठेवितां तें यान स्वयंचलित राहून इष्ट त्या ठिकाणीं जाऊन कामगिरी करून परत यावें. रेडियोनें जमिनीवरून त्यावर ताबा ठेवून शत्रुपक्षीय ठिकाणांवर किंवा फौजांवर स्फोटक गोलांचा वर्षाव करण्यास अशा यानांचा उपयोग फार होईल, परंतु या कामीं अद्याप यश आल्याचें ऐकिवांत नाहीं.

भाग २७ वा.

अंतरिक्षाचा ठाव घेण्याचा पहिला प्रयत्न

आतांपर्यंत आपण पाहिलें कीं वैमानिकांचे बहुतेक सर्व प्रयत्न पृथ्वी पालथी घालण्याच्या कामींच केंद्रीभूत झाले होते. आधीं घरचा प्रपंच मग दुसऱ्याच्या उठाठेवी या न्यायानें ही गोष्टहि अगदीं

साहजिकच घडली असें म्हणतां येईल. परंतु वैमानिकांनीं एकदां पृथ्वी पालथी घातल्यावर त्यांची दृष्टि वर उंच दिसणाऱ्या अथांग व अनंत आकाशाकडे वळली. लगेच त्याचा थांग पाहण्याचे प्रयत्न सुरू झाले. या प्रयत्नांतूनच विमानविद्येला एक महत्त्वाचें क्षेत्र निर्माण झालें म्हणून आतां या प्रयत्नांच्या इतिहासाकडे वळूं.

भिन्नरुचिर्हिलोकाः या म्हणीला अनुसरून बरेच वैमानिक दूरदूरचे प्रदेश आक्रमण करण्याच्या उद्योगांत गुंतले असतां कांहींचें लक्ष पृथ्वीच्या डोक्यावर जें नीलवर्णी छत्र दिसतें तें किती दूर आहे, त्याच्या खालीं काय आहे, तें नीलवर्णी कां दिसतें, तें कशाचें बनलें आहे, इत्यादि प्रश्नांचीं उत्तरें शोधून काढण्याकडे लागलें. परंतु सुरवातीला हे प्रयत्न फारच थोड्या लोकांनीं व तेहि साधनांच्या अभावीं फार सूक्ष्म प्रमाणावरच केले. पुढें विमानविद्येची प्रगति झाल्यावर या प्रयत्नांना जोराची चालना मिळून त्यांत मनुष्याला अगदीं थोड्या कालांत कल्पनातीत यश मिळालें.

आपल्या डोक्यावर काय आहे हें पाहण्याचे पहिले प्रयत्न पतंगांच्या द्वारें शास्त्रज्ञांनीं केले. अंतराळीं चकाकणारी विद्युत्, पतंग वर उडवून रेशमी दोरांच्या सहाय्यानें मनुष्यानें प्रथम मिळविली. आपल्या डोक्यावर हवा कशा प्रकारची आहे हें पाहण्यासाठीं पहिला प्रयत्न इ. स. १७४९ मध्यें **डॉ. अलेक्झँडर वुइल्सन** यानें केला. त्यासाठीं पतंगांना उष्णतामापक यंत्रें (Thermometer) बांधून त्यानें ते वर हवेंत उडविले. अशा रीतीनें एकानें पतंग उडवून अंतरिक्षांतून वीज आणून तिची तपासणी चालविली, तर दुसऱ्यानें अंतरिक्षांतील हवेच्या उष्णमानाची चांचणी घेतली. पुढें गुबाऱ्यांच्या किंवा वायुयानांच्या सहाय्यानें मनुष्याचा अंतरिक्षांत प्रवेश होतांच निरनिराळ्या मानवीपक्षांनी अधिकाधिक वर जाण्याचा उपक्रम सुरू

केला. कोणी एक मैल वर गेला, तर कोणी दोन मैल, तर कोणी सात मैल, असें करितां करितां **पिकार्डनें** दहा मैलांच्या पलीकडेहि प्रवेश केला. चमत्कार असा कीं त्यामुळें विश्वाला फुटणाऱ्या मार्गाचें गूढ उकलून मानवी महत्त्वाकांक्षेला व प्रयत्नाला अखिल विश्वाचे मार्ग खुले झाले. चंद्रलोक काय, मंगळ काय किंबहुना सूर्यमालेचे ग्रहच काय पण कोणी सांगावें दुसऱ्या अनंत सूर्यमालांचे रस्तेहि खुले होऊन लौकरच विमानतळावर आज ज्याप्रमाणें कोणत्याहि देशाला जाण्याकरितां लोक तिकिटें काढतांना दिसतात त्याप्रमाणें लौकरच विमानतळावरील तिकिट कचेरींत, कोणी चंद्रलोकचें परतीचें तिकिट मागतांना आढळेल, तर कोणी मंगळाचें तिकिट मागतांना आढळेल. अंतरिक्ष प्रवेशाच्या मानवी प्रयत्नांचें असें हें फळ लौकरच आपल्या पदरांत पडेल असें म्हणणें फारसें अतिशयोक्तीचें नाहीं असें कांहीं शास्त्रज्ञांचें मत आहे.

मानवी पक्ष्यांनी अंतरिक्षांत शिरण्याचा प्रयत्न केला त्या पूर्वी अंतरिक्षांतील हवामानासंबंधी अनेक कल्पना निरनिराळ्या काळीं लोकांमध्यें प्रसृत होत्या. मागें इकॅरिअसच्या गोष्टींत आपण पाहिलेंच आहे कीं त्यावेळच्या लोकांची कल्पना अशी होती कीं, पृथ्वीपासून आपण जसजसे वर जातों तस तसें सूर्याचें सान्निध्य झाल्यामुळें सूर्याची उष्णता अधिक अधिक जाणवूं लागते. परंतु पुढें हा समज खोटा असून पृथ्वीपासून जसजसें वर जावें तस तसें उष्णतामान कमी होत जातें असें आढळून आलें.

हे शोध घेण्याचे जे प्रयत्न झाले त्यांत पहिला महत्त्वाचा प्रयत्न इ. स. १८०३ मध्यें **रॉबर्टसन व ल्हॉएस्ट** या दोघांचा होता. त्यांनीं १७ जुलै रोजीं हॅम्बर्ग येथें आपलें वायुयान वर उडविलें. शक्य तितकें आपलें वायुयान वर नेतां यावें म्हणून त्यांनीं वायुयानाच्या

खालच्या पाळण्यांत सुमारें दीडशें पौंड वजनाची भरताड घेतली होती. जरूर तर या भरताडींतील थोडथोडी भरताड खालीं टाकून अधिकाधिक वर जावें असा त्यांचा बेत होता. सुमारें सव्वा तास झाल्यावर बॅरोमीटर १९ इंचांवर आला. थर्मामीटर शून्याच्यावर फक्त तीन डिग्री होता. पाळण्यांतील आणखी थोडी भरताड फेंकून देतांच त्यांचें यान वर चढलें व त्यांना बराच त्रास जाणवूं लागला. कानांमध्यें एक प्रकारचा आवाज घुमूं लागला. छातींत ताठल्याप्रमाणें वाटूं लागलें. एकाची नाडी जलद चालूं लागली तर दुसऱ्याची फार मंद झाली. दोघांचेहि ओंठ सुजले व डोळे लालबुंद झाले. हाताच्या धमन्या चांगल्या फुगून वर दिसूं लागल्या. जसजसें यान अधिकाधिक वर जाऊं लागलें तस तसा त्रास वाढूं लागला व आपणाला झोंप लागते कीं काय असें त्यांस वाटूं लागलें. बरोबर घेतलेल्या दोन पक्षांपैकीं एक मरून गेला; दुसरा सुंद झाला. त्याला पाळण्याच्या कांठावर ठेऊन भिववून उडविण्याचा प्रयत्न करितांच त्यानें आपलें पंख हालविले पण तो उडाला नाहीं. थोड्या वेळानें तो मोठ्या वेगानें खालीं पडला. पुढें वर राहणें अशक्य झाल्यामुळें पडदा उघडून वायुयान त्यांनीं खालीं आणलें.

यानंतर कांहीं थोडे प्रयत्न झाल्यावर इ. स. १८६२ मध्यें **ग्लेशर व कॉक्सवेल** यांनीं महत्त्वाचा असा प्रयत्न केला. ५ सप्टेंबर इ. स. १८६२ मध्यें त्यांनीं आपलें यान दुपारी वर उडविलें. तें भराभर वर चढत होतें; सुमारें तीन मैल उंच गेल्यावर पारा गोठण्याच्या उष्णतामानावर आला. यान पांच मैल उंच चढल्यावर पारा शून्यांशापर्यंत खालीं गेला. आतां त्यांना त्रास होऊं लागला. **ग्लेशरला** हळू हळू कमी दिसूं लागलें. थोड्याच वेळांत त्याचे हात निर्जीव झाले. पायांचीहि तीच गत झाली. मानेचा जोरहि कमी

झाला. थोड्याच वेळानें तीहि जणूं निर्जीव होऊन त्याला ती इकडे तिकडे करतां येईना. त्याचा जोडीदार **कॉक्स** याच्याशीं त्यानें बोलण्याचा प्रयत्न केला पण त्याच्या तोंडून शब्दच बाहेर पडेना. इतका वेळ त्याला दिसत होतें पण आतां त्याला एकाएकीं दिसेनासें झालें; नंतर थोड्याच वेळानें तो बेशुद्ध झाला. त्याचा सोबती अजून शुद्धींत होता. परंतु त्यालाहि आपण बेशुद्ध होऊं अशी भीति वाटल्यामुळें त्यानें वायुयान खाली उतरण्याकरितां म्हणून वायुयानाचा पडदा उघडण्याकरितां दोरी ओढण्याचा प्रयत्न केला पण त्याचा हात त्याला हालवितांच येईना ! मग मोठ्या मुष्किलीनें झडपाची दोरी दांतांनीं धरून त्यानें आपलें डोकें दोन तीनदां खालीं केल्यावर पडदा उघडून यान खालीं जाऊं लागलें. तें खालीं आलें तशी **ग्लेशर** शुद्धीवर आला व त्याला दिसूंहि लागलें.

उच्चतामापकावरून त्यांचें यान **सात मैल** पर्यंत वर गेल्याचें त्यांना आढळून आलें. जातांना त्यांनीं आपणाबरोबर सहा कबूतरें नेलीं होती. तीन मैल उंच गेल्यावर त्यांनीं एक सोडून दिलें. लगेच त्यानें आपलें पंख पसरले व हवेवर तरंगत तें हळूहळू खालीं गेलें. दुसरें चार मैलांवरून सोडतांच मोठ्या जोरानें उडालें. तिसरें चौथ्या व पांचव्या मैलांच्या दरम्यान सोडतांच वायुयानाच्या माथ्यावर जाऊन बसलें. दोन थेटपर्यंत बरोबर होतीं. पैकीं एक मेलेलें आढळलें. दुसरें बरेंच अस्वस्थ झालें पण यान जमिनीवर उतरल्यावर सुमारें पंधरा मिनिटांनीं नीट शुद्धीवर येऊन उडून गेलें.

ग्लेशरनें या उड्डाणांत मिळविलेली बरीच माहिती टिपून ठेविली. उंच गेलें असतां हवामान कसकसें थंड होतें, त्यांत आर्द्रतेचें प्रमाण किती असतें, प्राणवायु किती असतो, वर जावें तसे नाडीचे ठोके कसे जलद पडूं लागतात, हळू हळू झोंप येतेशी

वाटून शेवटीं मनुष्य बेशुद्ध कसा होतो याचें यथातथ्य वर्णन त्यानें दिलें.

ग्लेशरचें वर्णन वाचून अंतराळीं उड्डाण करण्याची इच्छा वैमानिकांना फारच क्वचित् होऊं लागली. तरी मधून मधून कोणी हरीचे लाल निघतच असत. इ. स. १८७५ मध्यें **टिसँडिअर** आपल्या दोन मित्रांसह असाच वर गेला असतां त्याचे दोन मित्र गुदमरून मरण पावले; टिसँडिअर काय तो जिवंत खालीं आला. पुढें १९०१ मध्यें **बर्सन आणि सूरिंग** हेहि असेच वर जाऊन आले, पण तेहि वर गेल्यावर बेशुद्ध झाले.

धाडशी लोक याप्रमाणें आपले जीव धोक्यांत घालून देवलोकाचा मार्ग धुंडाळण्याचा प्रयत्न करीत असतांच, कांहीं शास्त्रज्ञ दुसऱ्या एका युक्तीचा अवलंब करून अंतराळ धुंडाळून जमल्यास त्याचा ठाव घेण्याचा प्रयत्न करीत होते. त्यासाठीं त्यांनीं गुबारे व पेटारे यांचा मोठ्या कौशल्यानें उपयोग केला. वायुयानाचा गुबारा जसजसा वर जातो तसतसा त्यावरील हवेचा दाब कमी होत गेल्यामुळें गुबाऱ्याच्या आंतील वायूचा दाब वाढत जाऊन बाहेरच्या दाबापेक्षां तोच वाढत जातो. अर्थात् वायुयान ज्यावेळीं अशा उंचीवर जातें कीं ज्या ठिकाणीं बाह्य हवेचा दाब अंतस्थ वायूच्या दाबापेक्षां इतका कमी होतो कीं गुबाऱ्यासाठीं वापरण्यांत येणाऱ्या कापडाला तो सहन न होऊन तें फाटतें, तेव्हां साहजिकच तो गुबारा फाटून त्याला खालीं जोडलेला पेटारा आपोआप खालीं पडतो. अर्थात् तो खालीं येतांच त्यांत असलेलीं सर्व यंत्रें खालीं येतात. त्या यंत्रांच्या सहाय्यानें यान किती उंचीवर गेलें होतें, तेथें हवामान काय होतें, दाब किती होता वगैरे अनेक प्रकारची माहिती या यंत्रांवरून मिळावी

अशी तजवीज केलेली असे. या युक्तीनें कोणाचेहि प्राण धोक्यांत न टाकतां बरीचशी माहिती अनेक शास्त्रज्ञांनी गोळा केली होती. इ. स. १८९९ ते १९०२ च्या दरम्यान **ड बोर्ट** नामक एका शास्त्रज्ञानें अशा प्रकारचीं शेंकडो वायुयानें वर सोडलीं होतीं. त्यांवरून त्याच्या ही गोष्ट निदर्शनास आली कीं सुमारें **सहा ते सात मैलांच्या वर गेल्यावर उष्णतामान कमी कमी न होतां सेंटिग्रेड थर्मामिटरच्या शून्याखालीं पंचावन्नांशाच्या जवळपास स्थिर असतें.**

अलीकडे तर शास्त्रज्ञांनीं वायुयानांत नभोवाणी प्रसारक यंत्रें बसवून तीं हवेंत उडवून त्यांतील यंत्रांत हवामानाचे फरक जसजसे नोंदले जातील तसतसे, त्या नभोवाणी यंत्राच्या द्वारें भूतलावरील मनुष्याला मिळविण्याची युक्ति योजिली आहे. या नव्या योजनेनें थोडक्या खर्चांत पुष्कळ उंचीवरील परिस्थितीची माहिती आणतां येईल असा अंदाज आहे.

परंतु या संबंधांत अधिक निश्चित माहिती **डॉ. ऑगस्ट पिकार्ड** या संशोधकानें लाविली. तो व त्याचा मदतनीस **पॉल किफर** यांनीं २७ मे १९३१ रोजीं वायुयानाच्या सहाय्यानें पहिलें उड्डाण केलें. त्यासाठीं एक प्रचंड गुबारा तयार करण्यांत आला. त्याचा व्यास सुमारें शंभर फूट असून उडण्याच्या वेळी त्याचा सुमारें फक्त $\frac{1}{7}$ भागच वायूनें भरण्यांत आला होता. उद्देश हा कीं यान जसजसें वर जाईल तसतसा हवेचा दाब कमी झाल्यामुळें गुबारा आपोआप फुगत जाऊन अधिक अधिक उंचीवर जावा आणि आंतील वायूच्या दाबानें फुटूं नये.

या गुबाऱ्याला नेहमींप्रमाणें पेटारा न जोडतां ॲल्युमिनिअमचा केलेला एक हवाभेद्य (Air Tight) गोल पाळणा जोडलेला होता.

या पाळण्यांतील हवा आपण ज्या प्रकारच्या हवेंत श्वासोच्छ्वास करितों, त्या सारखी राहावी अशी तजवीज केलेली होती. साधारणतः पांच मैल उंचीवर मनुष्य गेला असतां हवा विरळ झाल्यामुळें मनुष्याला दुहेरी उपद्रव होते. विरळ हवेंत मनुष्याला लागणारा प्राणवायु (Oxygen) पुरेसा नसल्यामुळें गुदमरल्यासारखें होऊन मनुष्य बेशुद्ध होतो. त्यासाठीं प्राणवायूचीं नळकांडीं वापरण्यांत येत, पण दुसऱ्या एका अडचणीमुळें त्यांचा फारसा उपयोग होत नसे. कारण शरीरावरील हवेचा दाब कमी झाल्यामुळें रक्तांतील वायू मोकळे होऊन मनुष्य मरण पावतो. पिकार्डच्या या योजनेमुळें आंतील हवेचा दाब त्याचप्रमाणें प्राणवायूचें प्रमाण नीट राहण्याची व्यवस्था झाल्यामुळें या दोनहि आपत्तीची भीति राहिली नाहीं. पाळणा ॲल्युमिनमचा होता त्यांतून बाहेरची परिस्थिति दिसावी म्हणून त्याला फार मजबूत कांचा बसविलेल्या होत्या.

पीकार्ड व **कीफर** यांचें वायुयान २७ मे १९३१ रोजीं ऑग्जबर्ग येथें वर सोडण्यांत आलें. लगेच तीरासारखें तें वर गेलें. अठ्ठावीस मिनिटांत तें सुमारे पावणे दहा मैलांवर गेलें.

आंतून बाहेरचा देखावा दृष्टीस पडतांच पिकार्डचे पाय खिडकी-जवळून दूर होईनात इतका सुंदर देखावा त्याचे दृष्टीस पडला. पण थोडक्याच वेळांत आपला मोह आवरून पिकार्डनें आपणाला अवश्य तीं टिपणे करून घेतल्यावर यान खालीं आणण्याचें ठरविलें. पडदा उघडून यानांतील वायू बाहेर सोडण्याकरितां त्यांनीं पडद्याची दोरी खेंचली पण पडदा न उघडतां ती दोरीच तुटून गेली. आतां कांहीं इलाज नव्हता. खालीं उतरण्याचें त्यांचें साधन नष्ट झालें होतें, तेव्हां वाट पाहात ते स्वस्थ राहिले.

इकडे खालून लोक तें यान वर गेलें त्यावेळीं तें निरखून पाहात

होते. परंतु तें झपाट्यानें वर गेल्यामुळें थोडक्याच वेळांत एकाद्या बारिक ठिपक्याप्रमाणें दिसून मग मुळींच दिसेनासें झालें. नुसत्या डोळ्यांना अदृश्य झालेले तें यान मोठ्या दुर्बिणींतून पाहतां आधुनिक काळांतील द्रौपदीच्या विशाल भालावरील अंधुक कुंकुमतिलकाप्रमाणें तें दिसत होतें. बराच वेळ झाला तें खालीं येत नाहीं, असें पाहून कित्येक वैमानिकांनीं विमानांतून वर जाऊन घारीप्रमाणें आकाशांत घिरट्या घातल्या. पण त्या यानांतून कांहीं संदेश मिळेना, कीं त्यांच्यामधील अंतर कमी होईना. वैमानिकांना तें दिसत होतें, पण त्यांतून जिवंतपणाचें कोणतेंहि चिन्ह दृश्यमान होत नव्हतें. संध्याकाळ झाली, अंधार पडूं लागला, तरी त्या यानांतून कांहीं सांकेतिक खूण किंवा जिवंतपणाचें इतर कोणतेंहि लक्षण दिसेना. मात्र हळू हळू तें यान पर्वतांच्या दिशेनें वाहात चाललेलें त्यांना दिसलें. बहुत-करून लौकरच अपघाताची वार्ता कानी येणार म्हणून विषण्ण व हतबल होऊन वैमानिकांनीं काळोख होण्याच्या सुमारास आपलीं विमानें खालीं आणली.

इकडे तें यान हळू हळू बव्हेरियाच्या आल्प्स पर्वताकडे वाहात जात होतें. **पिकार्ड** व त्याचा सोबती **किफर** यांना उष्णतेचा ताप जाणवून तहानहि लागली होती. पाळण्याच्या आंतील उष्णतामान १०४ पर्यंत वाढलें, पाणी संपून गेलें, तहान तर चांगलीच लागली, आणि यान खालीं आणण्याचें तर साधन हातीं कांहीच नाहीं, अशी त्यांची स्थिति झाली. त्यांतच त्यांच्या पाळण्याच्या दरवाजाचे सांधे तडकूं लागले. पण करणार काय ? दैवावर हवाला टाकून काय होईल तें पाहण्याखेरीज गत्यंतर नव्हतें. अखेर दोन प्रहर उलटून गेल्यावर सूर्याची उष्णता कमी होऊं लागली, तशी तें यान हळू हळू खालीं येऊं लागलें; सूर्यास्तानंतर अधोगतीचा वेग वाढून, नऊ वाजण्याच्या

सुमारास तें यान पृथ्वीपासून सुमारें अडीच मैल उंचीवर आलें. त्यानंतर तें आणखी खालीं येऊन इन्स्ब्रुक नजीक एका हिमनदीवर जमिनीला लागलें.

या पहिल्या अनुभवाचा फायदा घेऊन पिकार्डनें १८ऑगस्ट१९३२ रोजीं दुसऱ्यांदां वर जाण्याचें ठरविलें. त्यावेळीं गुबारा पूर्वीचाच वापरण्यांत आला पण त्याला अडकविलेला पाळणा मात्र नवा केला होता. यावेळीं त्याचा जोडीदार **मॅक्स कझिन्स** हा होता. झुरिच जवळील **ड्युबेनडॉर्फच्या** विमानतळावर त्यांचें यान येऊन थडकलें. सर्व तयारी झाली. हजारों लोक तो देखावा पाहण्याकरितां विमानतळावर लोटले. बंद सोडतांच तें यान मोठ्या वेगानें वर जाऊन आकाशांत दिसेनासें झालें. यावेळी पिकार्डनें बरोबर बिनतारी यंत्र नेल्यामुळें यानांतील लोकांच्या सुरक्षिततेबद्दल काळजी करावी लागली नाहीं.

यान सकाळी पांच वाजून पांच मिनिटांनी जमिनीवरून उडालें परंतु अवघ्या दहा मिनिटांतच त्याची उर्ध्वगति थांबल्याप्रमाणें झाल्यामुळें बरोबर नेलेल्या शिशाच्या कणांच्या पोत्यांतील थोडे कण खालीं फेंकून देण्यांत आले व नंतर थोड्याच वेळांत यान सुमारें पन्नास हजार फूट उंचीवर पोंचल्यावर पाळण्याचा दरवाजा बंद करण्यांत आला. पांच वाजून सव्वीस मिनिटांनीं त्यांना सूर्योदयाचा मोठा सुंदर व आल्हादकारक देखावा पाहण्यास मिळाला. साडेपांच वाजल्यावर सूर्यप्रकाश चांगला चकचकीत पडल्यामुळें पिकार्डचा मदतनीस कझिन्स यानें **विश्वकिरणां संबंधीं** आपले प्रयोग करून पाहण्यास सुरवात केली. पावणे पांचच्या सुमारास त्यांनीं पाळण्याचा दरवाजा हवाभेद्य करून टाकला. तेव्हां लगेच त्यांच्या अंगांतून घामाच्या धारा सुरू झाल्या. त्यावेळी त्यांचें यान समुद्रसपाटीच्या

वर अवघें एक मैल होते. यानंतर लौकरच त्यांचें यान वर गेलें व आंतील उष्णतामान खालीं खालीं जाऊं लागलें. अखेर त्यांचें यान ५१५५३ फूट उंचीवर जाऊन पोंचलें. उष्णमान शून्यांशाखालीं १५ डिग्री पर्यंत गेलें (सेन्टिग्रेड). त्रास फार होऊं लागल्यामुळें त्यांनीं पडदा उघडून हळू हळू यान खाली आणलें आणि संध्याकाळीं पांच वाजल्यानंतर त्यांचें यान जमिनीवर उतरलें. यावेळीं थोडक्यानें बचावलें नाहींतर इतका सगळा खटाटोप व्यर्थ जाण्याची वेळ आली होती. यान खालीं आल्यावर तें इटलींत जाऊन पोंचल्यामुळें त्याचे दोर धरणाऱ्या इटालियन खलाशांना पिकार्डनें काय सांगितलें तें न कळून त्यांनीं ते दोर गच्च धरून ठेवण्याऐवजी ते एकदम सोडले, त्यामुळें तें यान दीडशें फूट वर उसळून मग एकदम खालीं जमिनीवर आदळलें. पिकार्ड व त्याचा मदतनीस कझिन्स या दोघांना चांगलाच हबका बसला पण त्यांना त्यावेळीं स्वतःपेक्षां स्वतःच्या यंत्रांची व उपकरणांचीच काळजी जास्त वाटत होती. पण सुदैवानें त्यांना कांहीं धक्का लागला नव्हता.

पिकार्डनें देवलोकींच्या मार्गानें जाऊन अत्यंत महत्त्वपूर्ण माहिती गोळा केली. त्याचा उपयोग कसा होण्यासारखा आहे हें आपण पुढें पाहूं. तत्पूर्वीं या देवलोकींच्या मार्गानें जे इतर लोक गेले त्यांतील एका दोघांची त्रोटक माहिती येथें देऊन हें प्रकरण पुरें करूं.

पिकार्ड नंतर उच्चोड्डाणाचा प्रयत्न **प्रोकोफीफ** या रशियाच्या लाल सेनेंतील अधिकाऱ्यानें केला. त्याच्या बरोबर **बिर्नबाम** आणि **गॉडौनॉफ** हे दोन रशियन शास्त्रज्ञ होते. मास्को येथून या तिघांनी २० सप्टेंबर १९३३ रोजीं आकाशांत उड्डाण केलें. पिकार्डपेक्षांहि त्यांचें वायुयान बरेंच उंच गेलें. सुमारें ६२३३५ फूट उंचीवर जाऊन निघाल्यापासून साडेआठ तासांनीं **कोळोम्ना** या

ठिकाणीं म्हणजे निघालेल्या ठिकाणापासून सुमारें पासष्ट मैलांवर ते खालीं आले. वर गेल्यावर त्यांना असें आढळून आलें कीं बाहेरचें हवामान शून्याच्या खालीं ८८° फॅरॅनहीट होतें तर त्यांच्या पाळण्याच्या आंत तें शून्याच्या वर ८६ डिग्री होतें.

याच वेळीं अमेरिकेंतहि असेच प्रयत्न चालू होते परंतु प्रथमतः साडेअकरा मैलांच्या पलीकडे या शोधकांची (सेटल आणि फोर्ड्ने) प्रगति झाली नाहीं. परंतु रशियन शोधकांनीं आपले प्रयत्न चालवून इ. स. १९३४ मध्यें ७२००० फूट उंची गांठली. परंतु त्यांचें ऑसोव्हिएथसिम नामक वायुयान खालीं येत असतांना एकाएकीं अपघात होऊन त्यांतील तीनाहि इसम मरण पावले. पाळणा व आंतील सर्व उपकरणें फुटून नाश पावलीं; परंतु उंचीदर्शक टिपणें व प्रगति पुस्तक हीं सांपडल्यामुळें त्यांचा तेवढा उपयोग झाला.

या नंतर अत्यत रोमांचकारी उड्डाण म्हणण्यापेक्षां, पतन, अमेरिकन शोधकांचें झालें. अमेरिकेंत रॅपिडसिटी येथून मेजर केप्नर, कॅप्टन स्टीव्हन्स व कॅप्टन अँडरसन यांनी वायुयानांतून वर उड्डाण केलें. त्यांचें यान साठ हजार फुटांवर जाऊन पोंचल्यानंतर त्यांना एक आवाज ऐकूं येऊन त्यांचें लक्ष वर गुबाऱ्याकडे गेलें, तों गुबाऱ्याचें कापड फडफडत असून आपल्या पाळण्याच्या वरच्या भागावर आपटत असल्याचें त्यांना दिसलें. गुबाऱ्याला एक लांबच्या लांब भोंक पडून गुबारा जोरानें खालीं येऊं लागला. सुमारें छत्तीस हजार फुटांवर आल्यावर वादळांत सांपडून त्याची थोड्याच वेळांत दुर्दशा झाली. आतां पाळण्यांत राहणें धोक्याचें आहे असें पाहून तिघांनीहि पतन तारिका घेऊन उड्या टाकल्या. निघालेल्या जागेपासून सुमारें तीनशें मैल दूर सुखरूप जमिनीवर येऊन ते पोंचले.

स्टिव्हन्स आणि अँडरसन यांनीं या नंतर दुसरा प्रयत्न करून

११ नोव्हेम्बर १९३५ रोजीं ७२३९५ फूट उंच उड्डाण मारून बरीच महत्त्वाची माहिती गोळा केली. तिचा कसा उपयोग शास्त्रज्ञ करीत आहेत व तीपासून अंतरिक्ष संचाराच्या कामीं मानवी प्रगति कशी होणार आहे हें पुढील विभागांत पाहूं.

वायुयानांच्या जोरावर धाडशी लोक अधिक अधिक उंच जाण्याचा प्रयत्न करीत असतांच वैमानिकहि आपलीं विमानें अधिक अधिक उंच नेण्याचा प्रयत्न सतत करीत आहेत. इ. स. १९२९ मध्यें वुइली न्यूएन् हॉफर या जर्मन वैमानिकानें ४१७९४ फूट उंच जाऊन उंचीच्या दृष्टीनें उच्चांक गांठला होता. त्याच्या पुढील वर्षींच लेफ्टनंट एसौसेक या अमेरिकन वैमानिकानें त्याच्यापेक्षांहि वर जाऊन ४३११६ फुटांपर्यंत मजल मारली. त्यानंतर इ. स. १९३४ मध्यें कमान्डर रेनाटो डोनाटी या इटालियनानें त्याच्यापेक्षांहि वरची उंची गांठून ४७३५२ फूटांवर आपलें विमान नेलें. पुढें १९३७ मध्यें ले. एम्. जे. ॲडम यानें आपलें यान ५३९३७ फूट उंचपर्यंत नेलें. परंतु थंडीच्या कडाक्यानें आपल्या यानाच्या वरच्या भागाचा तडा गेल्याचें पाहून त्यानें आपलें यान खालीं आणलें. तो सुमारें २$\frac{1}{4}$ तास वर होता. त्यानें घेतलेल्या उष्णमानाप्रमाणें सगळ्यांत कमी उष्णमान म्हणजे ४८.९° डिग्री शून्यांशाच्या खालीं होतें.

भाग २८ वा.

अंतरिक्षांत काय दिसलें ?

अंतरिक्षांत वर जाणाऱ्या या संशोधकांनीं इतका जो वर वर जाण्याचा अट्टाहास चालविला व चालवीत आहेत तो कशासाठीं, असा प्रश्न

साहजिकच उभा राहतो. त्याचें उत्तर देतांना साधारणपणें असें म्हणतां येईल कीं प्रथमतः या उड्डाणांच्या मुळाशीं कोणत्याहि अज्ञात गोष्टींचें ज्ञान मिळविण्याची मनुष्याच्या ठिकाणीं असलेली उपजत जिज्ञासा असें देतां येईल. याच जिज्ञासेला बळी पडून ख्रिस्ती लोकांतील आद्य पुरुष जो **आदम** तो स्वर्गांतून खालीं पडला तर जिज्ञासेच्या आधीन होऊन आज ख्रिस्ती लोक पुनश्च स्वर्गद्वाराकडे जाण्याचा प्रयत्न करीत आहेत असें म्हणण्याला प्रत्यवाय नाहीं. परंतु या जिज्ञासेव्यतिरिक्त आणखीहि एक उद्देश या प्रयत्नांच्या मुळाशीं आहे. त्या उद्देशाचें साध्य द्विविध असून मानवी सुखसोईंत अमूप भर हे प्रयत्न यशस्वी झाल्यास पडेल असें सर्व शास्त्रज्ञांचें मत आहे.

याशिवाय दुसरेहि एकदोन हेतू सध्यां या प्रयत्नाच्या मुळाशीं आहेत. त्यांपैकी पहिला हेतु **विश्वकिरणांवर** ताबा मिळविणें हा आहे. साधारणतः अशी कल्पना आहे कीं या विश्वकिरणांच्या अंगीं अंतर्भेदी शक्ति असून पदार्थांचें पृथक्करण करून मूळ द्रव्यांत रूपान्तर करण्याच्या कामीं यांचा फार उपयोग होईल. हे किरण आकाशाच्या वरच्या थरांत असल्यामुळें त्यांना कैद करून मानवांचे दास करतां आल्यास विद्युद्वेगानें पृथ्वीच्या पाठीवरच नव्हे तर एका गोलावरून दुसऱ्या गोलावर विमानें नेण्यासाठीं लागणाऱ्या प्रभावी शक्तीचा लाभ होऊन कोणत्याहि कामासाठीं लागणाऱ्या शक्तीचा प्रश्न आपोआप सुटेल असा शास्त्रज्ञांचा तर्क आहे. कारण एक कपभर पाणी घेतल्यास शास्त्रज्ञांच्या मतें त्यांत इतकी शक्ति सांठवलेली आहे कीं ती मोकळी करितां आल्यास क्वीन मेरीसारखें प्रचंड जहाज त्या शक्तीवर चालूं शकेल. विश्वकिरण पाण्यांतील त्याचप्रमाणें सर्व

पदार्थमात्रांत भरलेली ही शक्ति मोकळी करून मानवाच्या ताब्यांत देऊं शकतील अशी शास्त्रज्ञांची अपेक्षा आहे.

या दुसऱ्या हेतूची नीट समज पडण्यासाठी विमानविद्येच्या क्षेत्राबाहेर क्षणभर कां होईना पाऊल टाकणें भाग आहे. आतांपर्यंत विमानविद्येच्या प्रगतीचा इतिहास पाहात असतां आपणाला असें दिसून आलें कीं गुरुत्वाकर्षणाच्या सर्वव्यापी शक्तीमुळें आपणांला हवेंत निसर्गतः उडतां येत नाहीं, पण हवेपेक्षां हलक्या हायड्रोजन किंवा हेलियम वायूनें पूरित केलेल्या वायुयानाच्या सहाय्यानें आपणांला हवेंत जर जातां येतें किंवा हवेंतून तरंगतां येतें. त्याचप्रमाणें हवेपेक्षां जड अशा विमानांतूनहि पंखांच्या व द्रुतगतीच्या सहाय्यानें आपणांला हवेंतून विहार करितां येतो. म्हणजेच आपल्या हवेंतील संचाराला हवेचा आधार असून किंबहुना या हवेचा आधार गृहीत धरूनच विमानादि सर्व यानांची उभारणी झाली आहे. तेव्हां हा हवेचा आधार आपणांला कोठपर्यंत उचलून धरूं शकतो हें पाहणें क्रमप्राप्तच झालें.

हा शोध घेणाऱ्या संशोधकांनीं मागें सांगितल्याप्रमाणें सर्व प्रकारचे प्रयोग करून आपल्या डोक्यावर दिसणाऱ्या नील छत्राचा अंत आतां बराचसा लावला आहे, असें म्हणण्यास कांहीं हरकत नाहीं. साधारणतः या संशोधकांच्या आतांपर्यंतच्या संशोधनाचा निष्कर्ष असा आहे कीं, समुद्रसपाटीपासून सुमारें दोनशें मैलपर्यंत हवेचें आवरण असून त्या पलीकडे सर्व विश्वामध्यें ईथर भरला असून ईथरच्या विश्वव्यापी अनंत सागरामध्यें आपली सूर्यमाला व सर्व तारागण डुंबत आहेत. मात्र ते स्वेच्छाचारी नसून गुरुत्वाकर्षणाच्या नियमानें घालून दिलेल्या कक्षेंत नियमानें फिरत असतात.

हवेच्या या आवरणाच्या अंतिम मर्यादेची व्याप्ति जरी पृथ्वीपासून २०० मैलांपर्यंत आहे, असें शास्त्रज्ञांचें अनुमान आहे तरी पृथ्वीपासून

आपण जसजसे वर वर जाऊं, तसतशी वरील हवा तिच्या वरील हवेचा थर कमी होत गेल्यामुळें अधिकाधिक विरळ होत जाते. मनुष्याच्या प्रकृतिमानाप्रमाणें थोडा कमी अधिक फरक होईल, परंतु साधारणतः पांच मैलांच्या वर या हवेचा दाब इतका कमी होतो कीं, मानवी शरिरांतील कांही इंद्रियें व नलिका, दाब कमी झाल्यामुळें विस्फारित होऊन तो दाब आणखी कमी झाल्यास फुटूनहि जातात आणि मनुष्य मृत्युविवश होतो. शिवाय हवा विरळ झाल्यामुळें श्वासोच्छ्वास करणें बिकट होऊन मनुष्य धापा टाकून मरून जातो. अर्थात् शास्त्रज्ञांना या गोष्टींचा शोध लागतांच त्यांनीं ॲल्युमिनियमचे हवाभेद्य गोल करून त्यांतून वर जाण्याला सुरवात केली आणि आपला प्रवेश वरील प्रदेशांत करून घेतला.

मनुष्याचा प्रवेश या प्रदेशांत होतांच त्याला असें दिसून आलें कीं साधारणतः आपण ज्या हवेंत किंवा वातावरणांत राहतों, त्याच जातीचें पण त्यापेक्षां सतत विरळ होत जाणारें वातावरण साधारणतः सात ते आठ मैल पर्यंत असतें. वातावरणाच्या या पहिल्या पट्ट्यांत, वारे, वादळें, ढग, आर्द्रता या सर्वांचा सतत त्रास असल्यामुळें वैमानिकांना या विभागांतून जातांना या सर्व गोष्टींचा विचार करून त्याचप्रमाणें त्यांना टक्कर देऊन आपला मार्ग काढावा लागतो.

२ वातावरणाच्या सात मैलांच्या पलीकडे सुमारें दोन ते तीन मैल पर्यंत हा एक दुसरा थर असून साधारणतः भाकरीला ज्याप्रमाणें कडा असते, त्याप्रमाणें पृथ्वीच्या निकटवर्ती वातावरणाच्या पटलाची ही कडा म्हटलें तरी चालेल. या थराचें मुख्य कार्य वातावरण व त्या पलीकडील जें अंतराळ यांना विभक्त करणें हें आहे.

३ साधारणतः दहा मैलांच्या पलीकडे, सुमारें पन्नास मैल जाडीचा किंवा उंचीचा थर असून त्याला अंतराळ (Stratosphere) असें

म्हणतां येईल. आपल्या पृथ्वीला लागून जो पहिला हवेचा पट्टा आहे त्यांत नैट्रोजन, ऑक्सिजन, हैड्रोजन व इतर बारिक सारिक बरेच वायु आहेत. परंतु पृथ्वीवरील या तिसऱ्या थरांत म्हणजे अंतराळांत मुख्यतः नैट्रोजन वायूचेंच प्राबल्य असतें.

४ अंतराळाचे पुनः दोन भाग असावेत असें आतां बहुतेक शास्त्रज्ञांचें मत असून उच्चांतराळांत हायड्रोजन व हेलियम या नांवाचे अत्यत हलके वायु असून त्यांचा सीमाप्रांत ईथरच्या शुद्ध अंतराळाच्या प्रदेशाला भिडला असावा.

५ मात्र वर सांगितलेल्या तिसऱ्या व चौथ्या पट्ट्यांवर आक्रमण करणारा **केनेली-हेविसाइडचा** पट्टा असावा. या पट्ट्यांत आयोनाइज्ड गॅस किंवा घनीभूत हायड्रोजन अत्यंत सूक्ष्म कणांच्या रूपांत भरलेला आढळेल.

वर जे आपण पांच भाग पाडले त्यांचें रूप लक्षांत येण्यासाठीं आपणाला असेंहि म्हणतां येईल कीं सात मैल उंचीच्या वातावरणाच्या डोक्यावर तीन मैल जाडीचें छप्पर असून त्याची खालची बाजू म्हणजे वातावरणाचें छत व त्याच पट्ट्याची वरील बाजू म्हणजे अंतराळाची भूमि किंवा जमीन. या जमिनीच्या वर अंतराळ व उच्चांतराळ हे हलक्या वायूंनी भरलेले टापू असून त्यांच्या पलीकडे शुद्धांतराळ किंवा ईथरचा किंवा विश्वांतराळाचा अनंत प्रदेश लागतो.

पिकार्डादि शास्त्रज्ञांनी वर जाऊन किंवा वायुयानें वर पाठवून या **पंचांतराळांची** वरील प्रमाणें माहिती मिळविली. त्यामुळें दोन गोष्टी मुख्यतः अशा निदर्शनास आल्या कीं अनिश्चित हवामानाचा वातावरणाचा प्रदेश फक्त सात आठ मैल उंचीपर्यंतच असून त्यांत वैमानिकाला वादळें, बर्फ वगैरे गोष्टींना तोंड द्यावें लागत असल्यामुळें व हवेंत केव्हां कसा फरक पडेल हें निश्चित सांगणें कठीण असल्यामुळें

वैमानिकांना हा प्रदेश केव्हांहि पाहिजे तितका सुरक्षित असणें शक्य नाहीं. पण दहा मैलांच्या वरील टापूंत मात्र हवामानांत म्हणण्यासारखा फरक पडत नसून त्या प्रदेशांतील हवामान साधारणतः सेंटिग्रेड मानानें शून्यांशाखालीं सुमारें ५७°–५८° अंश असतें. या अतराळांत ढग किंवा बर्फ यांचा मागमूसहि नसल्यामुळें भूप्रदेश दिसत नसला तरी आकाशस्थ ताऱ्यांवरून विमानाची दिशा वाटेल त्यावेळीं निश्चितपणें ठरवितां येऊन वाटेल त्या ठिकाणी वाटेल तेव्हां विमान बिनचुक उतरतां येईल. हवेंत आर्द्रता बिलकुल नसल्यामुळें विमानावर बर्फाचा थर सांचण्याची भीति राहणार नाहीं. शिवाय दहा मैलांच्या पलीकडील अंतराळांत प्रवेश केल्यावर निरनिराळ्या दिशेनें वाहणारे वायुप्रवाह निरनिराळ्या उंचीवर सतत वाहत असल्यामुळें त्यांपैकीं आपल्या सफरीला अनुकूल तो वायुप्रवाह पाहून त्या थरांतून इष्ट दिशेनें प्रवास करणें अगदीं सोईचें होईल.

थोडक्यांत सांगावयाचें म्हणजे पृथ्वीपासून दहा मैलांपलीकडे ज्याला इंग्रजीमध्यें Stratosphere म्हणजे **अंतराळ** म्हणतात, तो प्रदेश आहे. या प्रदेशांत ढग, वादळें किंवा बर्फ यांचा त्रास नाहीं. या प्रदेशांतील हवा भिन्न भिन्न ऋतूंत फारशी बदलत नसून ठराविक विभागांत एकच तऱ्हेचें हवामान वर्षभर असतें. या अंतराळांतून सूर्योदय व सूर्यास्त स्पष्टपणें दिसत असून वर नील आकाशांत चंद्रमा भर दिवसा दिसत असतो. कांही काहीं तारे देखील दिवसा या अंतराळांतून दिसूं शकतात. क्षितिजहि सदा सर्वकाळ स्पष्टपणें दिसतें व रात्रीं सर्व तारे स्पष्टपणें आकाशांत दिसतात. अर्थात् या प्रदेशांतून विमान केव्हांहि इष्ट ठिकाणीं बिनचुक नेतां येतें; कारण दिवसा दिशादर्शक मुख्य सूर्य असून रात्रीं दिशादर्शक सर्व तारका व ग्रह स्पष्टपणें दिसत असल्यामुळें त्याचप्रमाणें क्षितिजहि सर्वकाळ

स्पष्ट दिसत असल्यामुळें या अंतराळांत विमानाला आपला मार्ग बिनचुक काढतां येतो.

या शिवाय दुसऱ्याहि एका दृष्टीनें या प्रदेशाचा उपयोग वैमानिकांना फार आहे. सध्याचा विमानाचा वेग फार तर ताशीं ४०० मैल किंवा अमेरिकन विमानांविषयी ऐकूं येणाऱ्या कंड्या खऱ्या मानल्या तर ताशीं फार तर ६०० मैल असेल. परंतु यापुढें वातावरणांतून प्रवास करणाऱ्या विमानांच्या वेगाला केव्हांहि मर्यादा राहणारच; कारण वातावरणांतून एका विशिष्ट गतीपेक्षां अधिक गतीनें जर एखादा पदार्थ जाऊं लागला तर वातावरणाशी त्या द्रुत गतीनें जाणाऱ्या पदार्थाचें घर्षण होऊन इतकी उष्णता निर्माण होईल कीं एका निमिषार्धांत त्या पदार्थाचें भस्म होईल. याचें प्रत्यंतर प्रत्यहिं दिसणाऱ्या उल्का आपणाला देतात. अदृश्य असणाऱ्या या उल्का साधारणतः पृथ्वीपासून शंभर मैलांवर असतांना दृश्यमान होऊं लागतात. त्यावेळीं आपणाला त्या एकाद्या तेजस्वी लकेरीप्रमाणें दिसून लगेच अंतर्धान पावतात. आतां या उल्का ज्यावेळीं वातावरणाच्या प्रदेशांत शिरतात त्यावेळीं थंड असून अवघ्या शंभर मैलांच्या प्रवासाच्या घर्षणजन्य उष्णतेनें श्वेत उष्णता धारण करण्या इतक्या तापतात, हें पाहिल्यावर आपलें विमानहि जर या २०० मैलांच्या आवरणांतून असेंच वेगानें चालूं लागलें तर त्याचीहि तीच गत होईल. म्हणूनहि वातावरणाच्या पलीकडील विश्वांतरांळातून जर आपणाला हा प्रवास करितां येईल तरच आपल्या विमानाला गतीची मर्यादा घालण्याचें कारण राहणार नाहीं.

वरील विवेचनावरून दोन गोष्टी ठळकपणें सिद्ध होतात त्या या कीं (१) पृथ्वीच्या सपाटीपासून दहा मैलांच्यावर जो अंतराळाचा प्रदेश आहे त्यामधून प्रवास करितां आल्यास विमानांचा वेग

वाढवितां येऊन हवामानांत होणाऱ्या फरकांमुळें सध्या वैमानिक प्रवासाला जी अनिश्चितता व धोके निर्माण होतात ते टाळतां येऊन दूरदूरच्या वैमानिक सफरी कमी खर्चांत व ठरलेल्या वेळापत्रकाप्रमाणें करितां येतील. परंतु या प्रदेशांतून जातांनाहि विमानाच्या गतीला मर्यादा घालावीच लागेल. (२) अंतराळांतून प्रवास करतांना वातावरणामुळें उत्पन्न होणाऱ्या घर्षणजन्य उष्णतेमुळें वेगाला मर्यादा कोठेंतरी पडणारच, म्हणून एका ग्रहावरून दुसऱ्या ग्रहावर जाण्याकरितां विश्वांतरांळातून सफर करावयाची झाल्यास त्यासाठीं विमानें निराळ्या प्रकारचीं बांधावीं लागणार.

थोडक्यांत सांगावयाचें म्हणजे सध्या प्रचलित असलेलीं विमानें वातावरणांतून प्रवास करण्यापुरतीच उपयोगी आहेत. यापेक्षां अधिक द्रुतगतीचीं विमानें करावयाचीं झाल्यास त्यांची रचना निराळी केली पाहिजे आणि विश्वांतराळांतून एका ग्रहावरून दुसऱ्या ग्रहावर सफर करावयाची झाल्यास त्यांची रचना या दोहोंहूनहि भिन्न पाहिजे.

भाग २९ वा.

अंतराळांतून.

मागील विभागांत आकाशांत उंच उंच गेलें असतां भिन्न भिन्न परिस्थितीनीं युक्त अशीं पांच अंतराळें कशीं लागतात हें आपण पाहिलें. त्यांतून विमानविद्येच्या प्रगतीच्या दृष्टीनें आपणांला असें आढळून आलें की साधारणतः दहा मैलांच्या ·वर आपण गेलो असतां तेथील वातावरण अगदीं विरळ .असून त्यांत आर्द्रता वगैरे नसल्यामुळें विमानांच्या प्रवासाला एका दृष्टीनें फार सोइस्कर असा

हा विभाग आहे. अर्थात् या परिस्थितीचा फायदा घेऊन वेगवान् विमानांच्या सहाय्यानें या विभागांतून सफर केल्यास लांबलांबच्या सफरी ठराविक वेळीं व थोड्या तासांत करितां येतील याची जाणीव शास्त्रज्ञांना होऊन नवीन प्रकारचीं विमानें तयार करण्याच्या खटपटीला निरनिराळ्या देशांतील शास्त्रज्ञ लागले.

हीं जीं नवीं विमानें तयार करावयाचीं, त्यांची रचना भिन्न परिस्थितीला अनुसरूनच असली पाहिजे, म्हणून विमानाच्या रचनेच्या दृष्टीनें या भिन्न परिस्थितींतील महत्त्वाचे फरक व त्या दृष्टीनें विमानांच्या घडणींत करावा लागणारा बदल यांचा क्रमवार विचार करूं.

दहा मैलांच्या वरील अंतराळांतून प्रवास करावयाचा झाल्यास पहिली अडचण अशी असते कीं, तेथें प्रवाशांना श्वासोच्छ्वास करण्यासाठीं प्राणवायुयुक्त हवेचा भरपूर पुरवठा करण्याची तजवीज करावी लागते. त्याचप्रमाणें इतक्या उंचीवर जातांना, व त्या उंचीवरून प्रवास करतांना हवेच्या विरळपणामुळें प्रवाशांच्या शरिरांवरील हवेचा दाब कमी होऊन त्यांच्या शरिरांतील रक्तवाहिन्या फुटून त्याचप्रमाणें गुंगी येऊन प्रवाशी मृत्युवश व्हावयाचे. तेव्हां या दोनहि अडचणी दूर करण्याकरितां नव्या विशिष्ट तऱ्हेच्या खोल्यांनीं (केबिन्सनीं) युक्त अशी विमानेंहि बांधलीं पाहिजेत. पिकार्डनें ही गोष्ट कशी साधावयाची हें पूर्वीच दाखविल्यामुळें ॲल्युमिनिअमच्या केबिन्स बांधून त्यांत हवेचा दाब पृथ्वीच्या सपाटीजवळ जेवढा असतो तेवढाच राहावा व तशीच हवा आंतील सर्व उतारूंना प्रवासांत सतत मिळत राहावी अशी व्यवस्था करणें शक्य कोटींतील आहे, असें दिसून आल्यामुळें ही अडचण दूर होण्यासारखी होती. परंतु दुसरी अडचण अशी आहे कीं दहा

मैलांच्यावर गेल्यावर किंबहुना ती उंची गांठीपर्यंतहि हवा फारच विरळ होत गेल्यामुळें खालच्या पातळीत विमान हवेवर तोलून धरण्यास समर्थ असलेले पंख अपुरें पडून विमान वर चढणारच नाही. पण ही अडचणहि मारुतीच्या पुच्छाप्रमाणें पंख आंतबाहेर सरकवून त्यांचा विस्तार वर जातांच पुरेसा होण्याची तजवीज करून करितां येईल. तेव्हां विरळ हवा असली तर पंख विस्तार वाढवून ती अडचण दूर होईल. आतां राहतां राहिला प्रश्न एंजिनाचा. इतक्या उंचीवरून प्रवास करतांना एंजिनमध्यें तेलाचा व पेट्रोलचा पुरवठा नटिपणें होण्यासाठी लागणारा पुरेसा हवेचा दाब न मिळाल्यामुळें एंजिनें चालूं शकणार नाहीत. पण सुपरचार्जरची योजना करून ही अडचणहि दूर करतां येण्यासारखी आहे ही गोष्ट पूर्वींच सिद्ध झाली आहे. अर्थात् या शोधाचा फायदा घेऊन वरील तत्त्वांवर नवीन विमानें बांधण्यांत आल्यास विमानांचा वेग ताशीं एक हजार मैल होऊन विमानांतून पृथ्वीप्रदक्षिणा एक दिवसांत—अवघ्या चोवीस तासांत होऊं शकेल.

परंतु सध्या ही गोष्ट व्यावहारिकदृष्टया शक्य झालेली नाहीं, हें खरें असलें तरी भिन्न भिन्न राष्ट्रांतील सरकारांचा या गोष्टीच्या संभाव्यतेबद्दल इतका विश्वास आहे कीं, त्यासाठीं त्यांचे प्रयत्न सदा चाललेले आहेत. यासाठी फ्रेंच सरकार, जर्मन सरकार व विशेषतः रशियन सरकार फार प्रयत्न करीत असल्याचें दिसतें. भावि काळांत विमानांतून अंतराळांतून गुपचिप सफर करून लक्षावधि फौजा एका देशांतून निघून दुसऱ्या देशावर केव्हां उतरतील याचा नेम नाहीं असें भडक चित्र या गोष्टीच्या संभाव्यतेबद्दल रंगविलें जातें. मात्र तें आज जरी भडक वाटत असलें, तरी तें इतकें भडक नाहीं असें म्हणणें प्राप्त आहे. इ. स. १९०२ मध्यें राइट बंधूनीं एक मिनिटाचें उड्डाण केल्यापासून आज अवघ्या ३७ वर्षांत विमानांची जी प्रगति झाली

आहे ती पाहतां भावि काळांत किंबहुना पुढील दहा वर्षांत किंवा चालू युद्धांतहि असे प्रकार घडणारच नाहींत असें ठाम सांगणें कठीण आहे. कारण तात्त्विकदृष्ट्या अंतराळांतून प्रवास करणें अधिक सुरक्षित, अधिक नियमित, अधिक गुप्त व अधिक त्वरित शक्य आहे ही गोष्ट सिद्ध झालेली आहे. सुपरचार्जर्स, कृत्रिम हवा निर्मित केबिन्स, भिन्नगति देणारे पंखे व इच्छित रूपधारी पंख, या साधनांनीं युक्त विमानें तयार करून अंतराळांतून प्रवेश करून, प्राचीन काळीं आकाशांतून गुप्तरूपानें प्रवास करून, आपल्या शत्रूवर निरनिराळ्या अस्त्रांचा मारा करणाऱ्या राक्षसांप्रमाणें हे अंतराळांतून प्रवास करणारे अंतराळी, शत्रुपक्षाच्या प्रदेशावर गिधाडांप्रमाणें केव्हांहि उतरूं शकतील. खराब हवा, वारा, पाऊस, धुकें या गोष्टी त्यांना अडवूं शकणार नाहीत; कारण या सर्व गोष्टी फक्त वातावरणांतच असतात अंतराळांत नसतात. आणि अंतराळांत जाण्यास वेळ तरी किती लागणार ! दोन चार मिनिटें ! आणि मग ? शुद्ध नीलवर्णी आकाशाच्या छताखालून इष्ट त्या वाऱ्याचा प्रवाह पाहून शांतपणें बाकीचा प्रवास सुखानें उरकावयाचा.

तात्त्विकदृष्ट्या या गोष्टी आतां सिद्ध झाल्या आहेत एवढेंच नव्हे तर जर्मनीमध्यें **डीसॉ** या ठिकाणीं **जर्मन सायन्टिफिक युनिअन** या संस्थेनें सरकारच्या ट्रान्स्पोर्टेशन डिपार्टमेन्टच्या मदतीनें अशीं विमानें बांधलींहि आहेत. फ्रान्समध्येंहि असे प्रयोग झाले आहेत. व्यावहारिक दृष्ट्या ते केव्हां शक्य कोटींत येतील हें सांगणें फार कठीण आहे. परंतु विमानांची गेल्या सदतीस वर्षांत झालेली प्रगति पांहतां याहि गोष्टीला फार काळ लागेल असें वाटत नाहीं.

भाग ३० वा.

स्फोटवाहित विमानें.

आतांपर्यंत आपण विमानांचे प्रचारांत असलेले मुख्य मुख्य प्रकार पाहिले. या सर्वांची उभारणी साधारणतः एकाच तत्त्वावर केलेली आहे. विमानाचें वजन उचलण्याची बहुतेक भिस्त पंखांवर टाकून त्याला गति मिळण्यासाठीं पंख्यांची योजना केलेली असते. परंतु याहिपेक्षां अगदीं भिन्न तत्त्वावर या नव्या विमानांची उभारणी करण्याचे प्रयत्न चालू आहेत. परंतु येथें ही गोष्टहि नमूद करणें अवश्य आहे कीं, हीं नवी विमानें अजून बरीचशीं प्रयोगावस्थेंत असून ते प्रयोग होतां होईल तों गुप्त राखण्याकडे सर्व राष्ट्रांतील सरकारांची प्रवृत्ति आहे. जर्मनींत या बाबतींत अनेक प्रयोग झाले असून पुष्कळ शास्त्रज्ञांच्या मनांत चालू महायुद्ध सुरू होण्याच्या पूर्वींच अशी शंका डोकावत असे कीं— या नव्या पद्धतीची विमानें नव्या—म्हणजे आतां चालू असलेल्या युद्धांत, वापरण्यांत येतीलच, पण त्याच तत्त्वावर लहान लहान तोफांतून या विमानांच्या तत्वावर तयार केलेल्या बाणांच्या सहाय्यानें शत्रुपक्षाच्या शहरांचा विध्वंस महान् भयंकर प्रमाणावर करण्यांत येईल. या बाणांची संहारक शक्ति मोठ्या तोफांतून टाकण्यांत येणाऱ्या कुलपी गोळ्याप्रमाणेंच नव्हे, तर त्यांपेक्षां किती तरी पट भयंकर असेलच पण या नव्या अस्त्राचा मारा पंचवीस तीस मैलांवरच नव्हे तर शेंकडो मैल लांबीवर करतां येईल. बर्लिनहून लहान तोफांतून हे बाण फेंकल्यावर त्या बाणांत असलेल्या अंतःस्फोटक द्रव्यांच्या बळावर हें शेंकडो मैलांचें अंतर ते बाण फारच अल्पावधींत आक्रमून इष्ट स्थळीं पूर्वकालीन अस्त्रांप्रमाणें पडून आपलें विध्वंसक कार्य करतील. याच तत्वावर बनविलेलीं

विमानेंहि अशींच विद्युद्वेगानें वातावरणाच्या पलीकडील विश्वांतराळांत प्रवेश करून पुणें ते लंडन, पुणें ते बर्लिन–टोकियो, न्यूयॉर्क, मॉस्को अशा दूरदूरच्या शहरीं चारदोन तासांत सहज जाऊं शकतील एवढेंच नव्हे तर एका गोलावरून दुसऱ्या गोलावरहि जाऊं शकतील.

मात्र ही गोष्ट साध्य होण्याकरितां जी विमानें बांधावयाचीं तीं वातावरणांतून प्रवास न करितां जमिनीवरून वर फेंकलीं जातांच वातावरणाचा थर भेदून पार होतील व तेथून विश्वांतराळांतून हजारों मैलांच्या वेगानें इष्ट स्थळापर्यंत जाण्याकरितां जितकें जावें लागेल तितकें जाऊन तेथून पुनश्च वातावरणांत शिरून इष्ट स्थळीं खालीं उतरतील. ही गोष्ट साध्य कशी होणार हें आतां आपण पाहूं.

साधारणतः महाराष्ट्रात अजून कांहीं ठिकाणी दिपवाळीत बाणांचें युद्ध खेळण्याचा प्रघात आहे. ते बाण म्हणजे एक प्रकारची मजबूत नळी असून तिच्यामध्यें बंदुकीची दारू भरलेली असते. या दारूच्या वरच्या बाजूला मातीचा मजबूत थर दिलेला असून खालच्या बाजूनें एक वात ठेवलेली असते. हीं वात पेटवितांच तिच्या योगानें बन्दुकीची दारू पेटविली जाऊन तिचा स्फोट होतो व त्या स्फोटानें बाणाला गति मिळून तो बाण मोठ्या जोरानें आकाशांत उडतो. मिळालेल्या गतीचा आवेग संपतांच बाणाची ऊर्ध्वगति थांबून तो खालीं येतो. परतु समजा आपण पहिल्या स्फोटानें गति मिळाल्यावर लागोपाठ स्फोट करण्याची व्यवस्था केली, तर तो बाण तसाच अति वेगानें वर जात राहील. अर्थात् स्फोटाला लागणाऱ्या द्रव्याची व योग्य वेळीं तो स्फोट व्हावा अशी जर व्यवस्था केली तर तो बाण आपल्याला वाटेल तितक्या उंच उडवितां येईल. मग तात्त्विक दृष्ट्या आपण जर पुरेशी स्फोटक द्रव्यें भरून असे बाण तयार केले तर ते वातावरण भेदून विश्वांतरांळीं जातील आणि मग विशेष आयास न

पडतां मिळालेल्या गतीच्या जोरावरच विश्वांतरांळातून धांवत राहतील. प्रश्न शिल्लक राहील तो फक्त त्या बाणाला योग्य ती दिशा कशी द्यावयाची ?

शास्त्रज्ञांनीं हाहि प्रश्न थोड्या बहुत प्रमणांत सोडविला आहे असें म्हणतां येईल. आाणि त्याबरोबरच या बाणांचा उपयोगहि थोड्याबहुत प्रमाणांत त्यांनी केलाहि आहे. जर्मन शास्त्रज्ञ या कामांत बरेच पुढें गेले आहेत, असा शास्त्रज्ञांचा तर्क असून, त्यांच्या प्रगतिबद्दल बरेच तर्क-कुतर्कहि चालू आहेत. या तत्त्वावर मोटर चालविण्याचे प्रयोग जर्मनीमध्यें **फ्रिट्झ फॉन ओपेल** नामक मोटर कारखानेवाल्यानें प्रथमतः केले. पुढें याच युक्तीनें एक Glider हवातरगहि उडवून पाहतां सुमारें एक मैल उडाला. परंतु या सर्व प्रयोगान्ति दोन गोष्टी दिसून आल्या त्या या की साधारणतः ताशीं दोन हजार मैल वेगापर्यंत स्फोटक पद्धतीचा उपयोग फायदेशीर नसून पंखा पद्धतीच फायदेशीर आते. दुसरी गोष्ट म्हणजे या स्फोटांसाठीं स्फोटक पूड वापरणें धोक्याचें असलयामुळें प्रवाही स्फोटक द्रव्य वापरणें अवश्य आहे.

या निष्कर्षाला अनुसरून **रिपल्सर** रॉकेट बनविण्यांत आलें आणि तें अपेक्षेप्रमाणें दीडशें फूट उंच उडालेंहि. जर्मनीतील या प्रयत्नांप्रमाणें फ्रान्स अमेरिका वगैरे देशांतहि रॉकेट बनविण्याचे प्रयत्न चालू होते. ब्रिटनमध्येंहि १९३३ मध्यें आंतर्ग्राहिक-मंडळ स्थापन झालें होतें. प्रयत्न सर्वत्र चालू आहेत परंतु सर्वत्र ते गुप्त ठेविले जात असल्यामुळें त्यांची प्रगति किती झाली आहे तें सांगणें कठीण आहे; तरी साधारणपणें खालील गोष्टींवरून त्या प्रगतीची बरीच कल्पना करितां येईल.

इ. स. १९३१ मध्यें फ्रेड्रिक मीडल-यानें एका अवघड जागीं असलेल्या रेडगन्ड नामक ठिकाणीं पत्रें पोंचविण्यासाठीं या रॉकेट्सचा

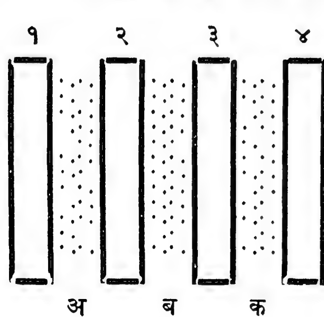
उपयोग केला. तो सर्व पत्रें एका (रॉकेटच्या) नळकांड्यांत घालून नळकांड्याच्या मागच्या भागीं एक प्रकारच्या पुडीनें स्फोट करवून त्यांच्या जोरावर तें नळकांडें वर उडवी व इष्ट स्थळावर तें नळकांडें (Rocket) पोंचतांच त्याला जोडलेली पतन तारिका आपोआप उघडून त्या नळकांड्याला हळू हळू इष्टस्थळीं उतरवी. यानंतर **झूकर** नांवाच्या जर्मनानें रॉकेटनें टपाल पाठविण्याचे बरेच प्रयोग इंग्लडांत केले पण त्यांना फारसें यश आलें नाहीं. परंतु याच **झूकरनें** जर्मनीमधील हर्झ पर्वतावर याच युक्तीनें डांक पोंचविण्याची व्यवस्था केली. अर्थात् विमानांचा विकास ज्याप्रमाणें झाला त्याचप्रमाणें याहि साधनाचा विकास झाल्यास बर्लिनहून नळकाड्यांत सर्व डाक भरून वर आकाशांत उंच उडविल्यावर तें नळकांडें तासा अर्ध्या तासांत न्यूयॉर्क अगर दुसऱ्या कोणत्याहि स्थळीं आपोआप उतरतांना दिसूं लागेल. आतां हें कसें होऊ शकेल हें थोडक्यांत पाहूं.

रॉकेट ऊर्फ बाणाच्या तत्त्वावर या नव्या विमानाची उभारणी शास्त्रज्ञांना करावयाची असल्यामुळें या तत्त्वाची उभारणी कशी झाली आहे तें पाहूं. आपण या भागाच्या सुरवातीलाच पाहिलें कीं दिवाळींत आपण जे बाण उडवितों त्या बाणांत स्फोटक द्रव्य म्हणजे दारू असते. वात पेटत जाऊन त्या दारूचा स्फोट करतांच खालच्या बाजूनें प्रकाशाची ज्योत व स्फोटजन्य वायू खालच्या बाजूनें बाहेर पडतात. त्याचवेळीं स्फोटानें निर्माण झालेल्या प्रतिक्रियेच्या जोरानें बाण, ज्वालेच्या बरोबर उलट दिशेनें तितक्याच वेगानें वर फेंकला जातो. बंदुक असतांहि हीच क्रिया घडते. काडतुसामधील द्रव्याचा स्फोट होतांच गोळी जितक्या वेगानें बाहेर फेंकली जाते तितक्याच वेगानें बंदुक मागें फेकली जाते. म्हणजे स्फोटाची क्रिया व प्रतिक्रिया यांचा जोर सारखाच असतो. गोळी आकारानें व वजनानें बन्दुकीच्या मानानें

फार लहान असल्यामुळें फार दूरवर गेलेली दिसते परंतु बन्दुक थोडीशीच मागें आलेली दिसते. परंतु गणिताच्या दृष्टीनें पाहतां दोनहि गोष्टींत जोर किंवा शक्ति सारखीच खर्ची पडलेली असते.

आतां बन्दुकीची गोळी थोड्या अंतरावर फारतर थोड्या मैलांवर जाईल, कारण तें अंतर स्फोटाच्या जोरावर व गोळीच्या आकारावर अवलंबून असतें आणि हा स्फोटहि एका गोळीसाठीं एकदांच करितां येतो. पण हे स्फोट सतत लागोपाठ करून ते पाहिजे तितक्या जोराचे केल्यास आपणास जी गोळी उडवावयाची असेल ती वाटेल तितक्या दूर उडवून फेंकतां येईल. तात्त्विक दृष्ट्याच पाहावयाचें झाल्यास अनंत मैल लांब देखील ती गोळी आपणास फेंकतां येईल.

ही गोष्ट साध्य करण्याकरितां आपणाला जितक्या जोराचा स्फोट पाहिजे असेल तितक्या जोरानें स्फोट करणारीं द्रव्यें, वर जो पदार्थ फेंकावयाचा असेल त्यांत सांठवून त्यांचा स्फोट लागोपाठ करण्याची व्यवस्था केल्यास ही गोष्ट साध्य होईल. उदाहरणार्थ, आपण असें समजूं की खालील आकृतींत दाखविल्याप्रप्रमाणें आपण एका शेजारीं एक सारख्याच वजनाचे व सारख्याच आकाराचे असे चार लांबट तुकडे ठेवले व प्रत्येक दोन तुकड्यांमध्यें स्फोटक द्रव्य भरून ठेवलें. आतां आपण **क** हें स्फोटक द्रव्य पेटवून स्फोट केला, तर चार नंबरचा ठोकळा उजवीकडे फेंकला जाऊन बाकीचे सर्व ठोकळे तितक्याच जोरानें परंतु ते आकारमानानें व वजनानें तिप्पट असल्यामुळें कमी. वेगानें डावीकडे फेंकले जातील. परंतु **क, ब** व **अ** यांचा



लागोपाठ स्फोट केला तर अचा स्फोट होतांच नंबर ३ चा ठोकळा फार वेगानें डावीकडे फेंकला जाईल. अर्थात् आपणाला नंबर एकच्या ठोकळ्याचा वेग जितका वाढवावयाचा असेल तितके जास्ती ठोकळे ठेवून लागोपाठ अधिक स्फोट केले असतां ती गोष्ट साध्य होईल.

गणित शास्त्राच्या दृष्टीनेंच पहावयाचें तर आतां आपण असें समजूं कीं, एका स्फोटांत एका सेकंदांत ३० फुटांची गति देण्याची शक्ति आहे व सर्व ठोकळे सारख्याच आकारमानाचे आहेत. पहिला स्फोट होतांच चार नंबरचा ठोकळा उजवीकडे तीस फूट वेगानें सरकेल व बाकीचे तीन डावीकडे ३० फूट वेगानें सरकतील. म्हणजे या तिहींमध्यें प्रत्येकीं ३०÷३ म्हणजे १० हा वेग राहील. दुसरा स्फोट होतांच तीन नंबरचा ठोकळा उजवीकडे ३० फूट वेगानें सरकून ठोकळे नंबर १ व २, ३०÷२=१५ फूट वेगानें डावीकडे सरकतील. पण त्यांमध्यें पूर्वींच १० फूट वेग असल्यामुळें त्यांचा वेग १०+१५ =२५ होईल. आतां तिसरा स्फोट होतांच दोन नंबरचा ठोकळा ३० फूट वेगानें उजवीकडे सरकेल व एक नंबरचा ठोकळा ३० फूट वेगानें डावीकडे सरकेल. परंतु १ नंबरच्या ठोकळ्याला पूर्वींच २५ फूट वेग मिळाला असल्यामुळें त्याचा वेग २५+३०=५५ फूट वेग होईल. अशा रीतीनें आपणाला जितका वेग वाढवावयाचा असेल तितकी उजवीकडील ठोकळ्यांची संख्या वाढवून ती गोष्ट आपणाला साध्य करितां येईल.

आतां अशा रितीनें स्फोटमालिका निर्माण करून आपल्या यानाचा वेग आपण वाढवीत असतां गुरुत्वाकर्षणामुळें त्याला अधिकाधिक विरोध होऊन गणितानें दर्शविलेल्या वेगापेक्षां त्यांत थोडा फरक पडून तो थोडासा कमी होईल ही गोष्ट खरी असली तरी ही गोष्टहि ध्यानांत ठेवण्यासारखी आहे कीं जसजसे स्फोट होत जातील तसतसें

स्फोटक द्रव्य खर्ची पडल्यामुळें यानाचें वजन कमी होऊन त्याचा वेगहि वाढता राहील. अर्थात् तात्त्विकदृष्ट्या विचार करतांना या दोनहि गोष्टी वगळून या प्रकारच्या स्फोटमालिकेनें यानाला अमर्याद गति देणें कसें शक्य आहे तें दिसून येईल.

अमर्याद गति प्राप्त करून देण्याच्या दृष्टीनें हीं स्फोटक पद्धतीनें वर वर किंवा दूरदूर फेंकलीं जाणारीं विमानें वर दर्शविल्याप्रमाणें तात्त्विकदृष्ट्या शक्य आहेत, हें सिद्ध झाल्यावर दुसरा प्रश्न साहजिकच असा उपस्थित होतो कीं, या स्फोटक विमानांत स्फोटक द्रव्यांनीं जागा व्यापून प्रवास करण्याकरितां बांधाव्या लागणाऱ्या केबिनला जागा शिल्लक राहील काय ? नाहीतर घोडें खाय भाडें, या ग्राम्य म्हणी प्रमाणें स्फोटक द्रव्येंच सर्व जागा अडवून टाकावयाचीं. कांहीं शास्त्रज्ञांच्या दृष्टीनें ही अडचणच या नवीन प्रकारच्या विमानांच्या रचनेआड डोकावत आहे. परंतु प्रसिद्ध अमेरिकन शास्त्रज्ञ व अमेरिकेंतील अशा प्रकारच्या विमानांचा शोध करणाऱ्या रॉकेट सोसायटीचे अध्यक्ष मि. जी. एडवर्ड पेन्ड्रे यांचें मत असें आहे कीं, जागतिक प्रवासाकरितां अशा प्रकारच्या स्फोटक पद्धतीच्या तत्त्वांवर चालवावयाच्या विमानांना योग्य अशीं निदान सहा तरी स्फोटक द्रव्यें उपलब्ध असून तीं विश्वसंचाराच्या कामींहि उपयुक्त होऊं शकतील.

या संबंधांत ही अडचण कां भासते याची कल्पना येण्याकरितां ही गोष्ट ध्यानांत ठेविली पाहिजे की विश्वांतरळांतून प्रवास करण्याकरितां पृथ्वीच्या गुरुत्त्वाकर्षणाच्या कक्षेपार होण्याकरितां २,१०,००००० फूट पौंड शक्ति निर्माण करणारें स्फोटकद्रव्य पाहिजे. परंतु त्याबरोबरच ही गोष्टहि ध्यानांत ठेविली पाहिजे कीं स्फोटक द्रव्याच्या जोरावर ही शक्ति निर्माण केली असतां त्या

स्फोटानें निर्माण होणारी उष्णता धारण करूं शकेल अशी धातु मिळणें सध्या तरी शक्य नाहीं. म्हणून पदार्थमानाच्या ठिकाणीं जे परमाणु किंवा इलेक्ट्रॉन्स आहेत त्यांमध्यें संग्रहित झालेली शक्ति जर विश्वांतराळांत वावरणाऱ्या कॉस्मिक किरणांच्या म्हणजे विश्व-किरणांच्या सहाय्यानें मुक्त करतां येऊन या कामीं जोडतां आली तर विश्वसंचाराच्या मनुष्याच्या कल्पनेला मूर्तस्वरूप येऊन मनुष्याला एका गोलावरून दुसऱ्या गोलावर जातां येईल.

अमेरिकेंतील शास्त्रज्ञांचें असें मत आहे की, अशा प्रकारची शक्ति युरेनिअम २३५ मधून मिळूं शकेल. अमेरिकेंतील कोलंबिया युनि-व्हर्सिटींत या पदार्थाचा शोध लागला असून या पदार्थांत असलेली अमोघशक्ति मुक्त करण्यासाठीं फारसे प्रयासहि करावे लागणार नाहीत. थंड पाण्याचा सतत प्रवाह या पदार्थावर ठेविला असतां त्यांतील अमोघशक्ति मुक्त करितां येते. लौकरच हा पदार्थ उद्योगधंद्याकरितां मिळण्याची व्यवस्था होईल अशी प्रो. जॉन डनिंग या संशोधकाची अपेक्षा आहे. ती खरी झाल्यास कोळशामध्यें असलेल्या शक्तीच्या पन्नास लक्षपट शक्ति असलेला हा पदार्थ उद्योगधंद्याच्या वाढीत क्रान्ति घडवून आणून युद्धामध्येंहि क्रान्तिकारक ठरेल. कारण या द्रव्याचा एक ग्रॅम (सुमारें $\frac{१}{१२}$ तोळा) एखाद्या शहराचा एक चौरस मैल शेंकडों फूट वर हवेंत उडवून देऊं शकेल.

अर्थात् अशा प्रकारचें अद्भुत शक्तिदायक द्रव्य उपलब्ध झाल्यास, या स्फोटक विमानांना वर उंच अंतराळांत उडवून, तेथून इष्ट त्या ठिकाणीं उतरण्याची व्यवस्था करतां आल्यास, पृथ्वीवरील कोणत्याहि ठिकाणीं या प्रकारच्या म्हणजे स्फोटक पद्धतीवर उभार-लेल्या विमानांना जाण्यास एक दोन तासांपेक्षां फारसा अवधि लागावयाचा नाहीं. अंतराळांतून परलोकांवर जावयाचें झाल्यासहि या

पध्दतीनेंच जातां येईल. कारण अन्य कोणत्याहि पध्दतीनें दोन गोलांमधील भयंकर अंतर विमानांत अन्नसामुग्रीचा पुरवठा करून कापतांच येणार नाहीं. ही एकच पध्दति अशी आहे कीं ज्या पध्द-तीनें ताशीं हजारों मैलांच्या वेगानें, विमान, एकदां पृथ्वीवरील आवरणाच्या पलीकडे म्हणजे २०० मैलांच्या पलीकडे गेलें असतां जाऊं शकेल. त्याचप्रमाणें हेंहि लक्षांत ठेविलें पाहिजे की पृथ्वीच्या गुरुत्त्वाकर्षणाच्या कक्षेच्या पार पडण्यापुरतीच या विमानाला गति-शक्तीची आवश्यकता आहे. एकदा का हें विमान त्या कक्षेच्या बाहेर गेलें, म्हणजे तें आपल्या गतीनें पुनः कोणत्यातरी ग्रहाच्या तार्‍याच्या गुरुत्त्वाकर्षणाच्या कक्षेंत शिरेपर्यंत तसेंच फिरत राहील. त्याला कोणत्याहि चालकशक्तीची आवश्यकता राहणार नाही.

आतां या संबंधांत एक प्रश्न एवढाच शिल्लक राहतो कीं, या शीघ्रगतीनें जाणार्‍या विमानांना ही जी प्रचंड गति द्यावयाची ती आंत बसणार्‍या मनुष्यांना सहन होऊं शकेल काय ? त्याचें उत्तर मिळण्यापूर्वी ही गोष्ट ध्यानांत ठेविली पाहिजे कीं, मागील विभागांत सांगितल्याप्रमाणें अंतराळांतून प्रवास करणारी विमानें काय किंवा विश्वांतराळांतून प्रवास करणारी विमानें काय, तीं सर्वस्वी हवाभेद्य करून आंत कृत्रिम हवा व कृत्रिम दाब निर्माण केलेला असणार. तेव्हां प्रश्न फक्त एवढाच शिल्लक राहतो की ताशीं हजार, दोन हजार किंवा अधिक वेग मनुष्याला सहन होऊं शकेल काय ? त्यासाठीं समजा, आपण एका मोटारींत बसलों आहोंत अशी कल्पना करूं. मोटरहाक्यानें गाडी हळू हळू चालू केली तर काय होईल ?

रस्ता जर चांगला असेल व मोटार अगदीं संथपणें सुरू करून, हळूहळू तिचा वेग वाढविला तर आपणाला तो वेग ताशीं साठ मैल असला तरी जाणवणार नाहीं. पण समजा ड्रायव्हर अडाणी असला

व त्यानें एकदम खूप जोरानें मोटार सुरू केली, तर रस्ता कितीहि चांगला असला तरी आपणाला जोराचा धक्का बसल्याशिवाय राहणार नाहीं. याला कारण एवढेंच कीं मनुष्यप्राणी घडवितांना ईश्वरानें म्हणा अगर निसर्गानें म्हणा मनुष्याचें शरीरच असें बनविलें आहे कीं, त्याला **गतिसातत्य** असल्यास, म्हणजे गतीमध्यें बदल न करितां त्याच वेगानें मनुष्य वाहून नेला जात असल्यास, त्याला ती गति भासमान होत नाहीं किंवा जाणवत नाहीं. आगगाडीतून ज्यांनी प्रवास केला आहे त्यांना याचा अनुभव पुष्कळदां आला असेल. समजा आपण आगगाडीच्या डब्यांत निजलों आहों व गाडी भर वेगानें जात आहे. समजा कोणत्या तरी कारणानें आपण मध्येंच जागे झालों व तसेच बांकावर पडून राहिलों तर आपली गाडी कोणत्या दिशेनें चालली आहे तें आपणास मुळींच सांगतां येत नाहीं. आपणाला जर स्थिरगतीची किंवा गतिसातत्याचीहि जाणीव असती तर गाडी चालत असल्यामुळें आपण कोणत्या दिशेनें जात आहोंत याचें ज्ञान सहज झालें असतें.

आगगाडीचा वेग तर ताशीं ५०।६० मैलच असतो परंतु आपण ज्या पृथ्वीवर आहोंत ती पृथ्वी तर ताशीं ६५००० मैल वेगानें अहोरात्र सूर्याभोंवती फिरत असते व त्याच वेळीं स्वतः भोंवतीहि ताशीं एक हजार मैलांच्या वेगानें फिरत असते. मनुष्याला ही गति भासमान करून देणारें कोणतेंहि इंद्रिय निर्मात्यानें दिलेलें नाहीं ही गोष्ट मनुष्याच्या एकप्रकारें पथ्यावरच पडली आहे. कारण तसें नसतें तर पृथ्वी प्रदक्षिणा चोवीस तासांत किंवा एका तासांत करण्याचा विचार त्याला सोडून द्यावा लागला असता.

वरील उदाहरणांवरून आपण पाहिलेंच आहे कीं मनुष्य एकदां कोणत्याहि एका गतीनें—मग ती गति कितीहि कमी किंवा अधिक

असो—जाऊं लागला म्हणजे त्याला गतीचें ज्ञान नसतें, म्हणजे त्याला आपण जोरानें फिरत आहों याची जाणीव नसते व जोंपर्यंत त्या गतीमध्यें कोणताही फेरबदल होत नाहीं तोंपर्यंत ही स्थिति टिकते. पण कोणत्याहि कारणानें त्या **गतीमध्यें जर फरक झाला** तर तो फरक ज्या प्रमाणांत होतो त्या प्रमाणांत तो आपणाला जाणवतो, म्हणजे आपल्या इंद्रियांना गत्यंतराचें ज्ञान होतें परंतु स्थिरगतीचें किंवा गतिसातत्य असतां गतीचें ज्ञान यत्किंचितहि नसतें.

स्थिरगतीत असतां मनुष्य कितीहि वेगानें गेला, तरी त्याला त्याचें ज्ञान नसतें परंतु आपण मोटरमध्यें बसतो तेव्हां मोटर सुरू होऊन जर एकदम वेगांत आली, तर आपणाला असें वाटूं लागतें कीं, आपण ज्या बांकावर बसलेले असतों, त्याच्या मागच्या टेकणावर जणूं जोरानें दाबले जात आहोंत परंतु ही जाणीव किंवा मागच्या टेकणावर आपलें शरीर दाबलें जात आहे हें ज्ञान फार वेळ राहत नाहीं. गाडी एकदां पूर्ण वेगांत येऊन ती चालूं लागली म्हणजे अशा प्रकारची त्रासदायक भावना एकदम बंद होते. हा वेग त्यापेक्षांहि जर एकदम वाढला तर आपल्या छातीवर कांहीं तरी भयंकर वजन ठेवलें आहे असें वाटून आपणाला श्वासोच्छ्वास करणेंहि अवघड होईल. अर्थात् या दोन गोष्टीचा उपयोग आपणाला अत्यत द्रुतगतीनें प्रवास करणारें विमान शक्य कोटींत आणण्यास फार उपयुक्त आहे.

वरील तत्त्वें ध्यानांत ठेविलीं असतां आपणाला असें दिसेल कीं, आपलें विमान आपणाला ज्या वेगानें चालवावयाचें असेल, त्या वेगांत नेईपर्यंतच आंत बसणाऱ्या मनुष्याला काय तो त्रास अगर धोका होण्याचा संभव आहे; परंतु हा त्रास अगर धोका जर टाळतां आला व इच्छित गतीमध्यें विमान सुखरूपपणें नेतां आलें तर विमानाचा वेग ताशीं कितीहि मोठा असला तरी त्याची पर्वा बाळगण्याचें कारण

रहाणार नाहीं. कारण गतिसातत्त्याची जाणीव मनुष्याला नसते हें आपण पूर्वींच पाहिलें आहे.

आतां प्रश्न काय तो एवढाच राहिला कीं, विमान ज्या वेगानें चालवावयाचें असेल तो वेग सहन करितां यावा म्हणून काय योजना करावी. योजना अगदीं सोपी आहे. शर्यतीच्या मोटारीमध्यें त्यांचा वेग अवघ्या पधरा सेकंदांत ५० मैल होतो. त्यामुळें मोटर हांक्याला त्या पंधरा सेकंदांत थोडा त्रास होतो परंतु तो सहन करणें त्याला शक्य असतें. अर्थात् १५ सेकंदाला गतीमध्यें ५० मैल वाढ जर आपण करीत गेलों तर एक मिनिटांत आपल्याला विमानाचा वेग २०० मैलांपर्यंत स्वतःला किंवा उतारूंना कोणत्याहि प्रकारचा धोका होऊं न देतां साध्य करितां येईल. या हिशेबानें ताशी एक हजार मैलाच्या वेगानें विमान नेण्याकरितां पांच मिनिटांचा वेळ खर्चीं पडेल आणि विमान ताशी ५००० मैलांच्या वेगांत न्यावयाचें असल्यास तो वेग साध्य करण्याच्या कामीं अवघीं पंचवीस मिनिटें खर्चीं पडतील. अर्थात् विमान खाली आणतांनाहि विमानाचा वेग कमी करण्यासाठी तितकाच वेळ खर्चीं घालावा लागेल. म्हणजे आपणाला विमान ताशीं ५००० मैलांच्या वेगानें नेतां येऊन सकाळीं सहा वाजतां पृथ्वी प्रदक्षिणेला निघून दुपारी अकरा वाजतां प्रदक्षिणा करून माध्यान्ह पूजेला बसतां येईल किंवा ऑफिसांत कामावर जातां येईल.

वरील विवेचनावरून ही गोष्ट लक्षांत आली असेल की विमान हवेंतून वाटेल त्या गतीनें धांवलें—समजा ताशीं ५००० मैलाच्या गतीनें धांवलें, तरी त्या गतीमध्यें नेईपर्यंत वेग हळू हळू वाढविण्याची जर खबरदारी घेतली, तर मग, वाटेल त्या गतीनें विमान गेलें तरी आंतील लोकांना त्या गतीमुळें कोणत्याहि प्रकारचा त्रास होणार नाहीं. आणि या संबंधांत वैमानिकांना प्रथम प्रथम जे अपघात

झाले व मधून मधून जे अपघात होतात त्या प्रसंगीं उत्तम पुरावा मिळतो. वायुयानांतून उडी टाकलेल्या वैमानिकांना—वायुयानाची गति फार कमी असल्यामुळें हवेंत उडी टाकतांच पूर्वींच्या म्हणजे वायु-यानांत असतांनाच्या वेगांत व उडी टाकल्यानंतरच्या वेगांत, उडी टाकल्यावर एकदम भयंकर त्रास होतो. तोच द्रुत गतीनें आकाशांतून भरारी मारणाऱ्या विमानांतून उडी टाकणाऱ्याला त्रास होत नाहीं. तेव्हां गति वाढविण्याचा प्रश्न हा दुर्घट नाहीं.

वैमानिक संशोधनाची भावी दिशा कोणीकडे झुकली आहे, हें वरील विवेचनावरून चांगलेंच दृष्टोत्पत्तीस आलें असेल. आतां प्रश्न एवढाच शिल्लक राहिला कीं, या स्फोटक पद्धतीवर आधारलेल्या शास्त्रज्ञांच्या या काल्पनिक मनोऱ्यांना कांहीं आधार मिळाला आहे कीं कल्पनेच्या वायुरूप पायावरच हे सर्व मनोरे उभे आहेत? पुढील विभागांत या संबंधी माहिती देऊन विमानविद्येचा विकास कोठवर झाला आहे त्याचें परीक्षण पुरें करूं. मात्र या ठिकाणीं ही गोष्ट नीट लक्षांत ठेवावी कीं, स्फोटक पद्धतीचा उपयोग करून बनविलीं जाणारीं विमानें अंतराळांतून प्रवास करण्यासाठीं बनविणें निराळें व विश्वांतरां-ळातून सफर करण्यासाठीं बनविणें निराळें.

भाग ३१ वा.

स्फोटक तत्त्वाधिष्ठित विमानें.

मागील विभागांत स्फोटक पद्धतीच्या तत्त्वावर अधिष्ठित झालेलीं विमानें, सध्या व्यावहारिक दृष्ट्या सिद्धावस्थेंत आल्याचें दिसत नसलें तरी भावि काळांत या पद्धतीवर बांधलेल्या विमानांच्या द्वारेंच

मनुष्याला दूर दूरचे प्रवास करणें सुलभ होऊन, त्या पूर्वींच टपालाच्या ने-आणीची व्यवस्था या स्फोटक पद्धतीवर आधारलेल्या विमानांनीं होऊं लागेल. जर्मनीमध्यें फार लहान प्रमाणावर कां होईना या पद्धतीनें अवघड ठिकाणीं टपाल पोंचविण्याची कामगिरी कशी करण्यांत येते हें आपण पाहिलेंच आहे. आपल्या हिंदुस्थानांत देखील अशा प्रकारचे प्रयोग, **कलकत्ता येथील इंडिअन एअर मेल सर्व्हिसतर्फे** झाले होते. इ. स. १९३४ मध्यें झूकरनें लंडन येथें इन्टरनॅशनल पोस्ट एक्झिबिशन भरलें असतां इंग्लंडचा त्यावेळचा पोस्ट मास्टर जनरल **सर किंग्स्ले वुड** याशीं या पद्धतीनें टपाल नेण्याचा प्रयोग करून दाखविण्याचें बोलणें केलें व पुढें सहा जून १९३४ रोजी त्यानें तो प्रयोग यशस्वीं रीतीनें करूनहि दाखविला. ॲल्युमिनिअमच्या रॉकेटमध्यें सुमारें १२०० पत्रें बंद करून तें उडविण्यांत आल्यावर दोन मैलांवर तें रॉकेट खाली आलें. लगेच त्यांतील पत्रें जवळच्या पोस्ट ऑफिसांतून बटवडा करण्यांत आलीं.

ही पध्दति यशस्वी झाल्यास पुण्यामुंबईचें टपाल चार पांच मिनिटांत सहज जाईल. बर्लिन—न्यूयॉर्क एकादा तास घेईल. हिंदुस्थानांतील एका ठिकाणाहून दुसऱ्या ठिकाणीं टपाल पोंचविण्यास अर्ध्या तासापेक्षां अधिक वेळ लागणार नाही. सुवर्ण युग मागें होऊन गेलें असें म्हणतात; त्याकाळीं या मर्त्यलोकांतील तपस्वी त्रिभुवनांत संचार करूं शकत अशी कल्पना आहे, पण या नव्या विमानांची कल्पना व्यावहारिक स्वरूप पावतांच भावी काळांत याच मर्त्यलोकांतील लोक विश्व संचारी होतील. तेव्हां त्यासाठीं बांधल्या जाणाऱ्या विमानांची थोडीशीं अधिक विशद कल्पना देऊन व त्याबरोबरच अशा प्रकारच्या विमानांतून जर्मनीमध्यें झालेल्या एका उड्डाणाची थोडीशी माहिती देऊन **मनुष्यानें अंतरिक्षावर स्वारी करून**

जो अद्भुत विजय मिळविला त्याचा हा इतिहास पुरा करूं.

भावी काळांतील या विमानांच्या आकाराची सध्या तरी अशी कल्पना आहे कीं याच्या पुढचा किंवा वरचा भाग निमुळता असेल. त्यामध्यें पडद्याची योजना केली जाऊन त्याच्या आड सध्याच्या विमानांना ज्याप्रमाणें पंखे असतात त्याप्रमाणें पंखा ठेवण्याची व्यवस्था केली जाईल. जेव्हां हें रॉकेट विमान प्रथमतः हवेंत वर उडविलें जाईल त्यावेळी हा पडदा गवसणीप्रमाणें ह्या पंख्याला आंत घेऊन विमानाचा हा भाग अगदीं निमुळता करून ठेवील. परंतु विमान अंतराळांतून ज्यावेळीं खाली येऊं लागेल, त्यावेळीं ही गवसणी काढून घेण्यांत येऊन पंखा मोकळा केला जाईल. म्हणजे सध्याचीं विमानें पंख्याच्या जोरावर ज्याप्रमाणें वातावरणांतून प्रवास करतात त्याप्रमाणें हें विमानहि वातावरणांतून प्रवास करून इच्छित स्थळीं जमिनी-वर उतरेल.

या रॉकेट विमानांत मागच्या बाजूला सर्व नळ्यांचीं तोंडें दिसतील. पुढच्या बाजूलाहि वर सांगितलेल्या पख्याच्या भोंवती अशीच बारिक बारिक तोंडें दिसतील. तीं सर्व तोंडें म्हणजे हें विमान चालविण्याकरितां जे आंत स्फोट केले जातील त्यांचा धूर वगैरे बाहेर फेंकण्याच्या नलिका असतील. आतां या नलिका पुढें व मागें ठेवण्याचें प्रयोजन द्विधा स्वरूपाचें असेल. तें कसें हें समजण्याकरितां ही गोष्ट ध्यानांत ठेविली पाहिजे की, हें विमान चालविण्याची शक्ति स्फोटाच्या प्रतिक्रियेंतून मिळत असते. स्फोटक द्रव्यांचा स्फोट होतांच त्याच्या प्रतिक्रियेनें हें विमान वर हवेंत फेंकलें जाईल. मग ही स्फोट मालिका सतत चालू ठेवून त्या विमानाला गति दिली जाईल, त्याचप्रमाणें वाढविली जाईल. फार दूरचा प्रवास करावयाचा असल्यास अवघ्या

दहा मिनिटांत त्याला ताशीं ४०० ते १४४० मैलांचा वेग प्राप्त होऊं शकेल. मग ज्या स्थळीं त्याला न्यावयाचें असेल त्या स्थळीं जाण्याकरितां जमिनीवर ६० किंवा ७० डिग्रींचा कोन करून तें खूप उंच आकाशांत गेल्यावर इष्ट त्या स्थळीं जाण्याकरितां योग्य ती उंची गांठतांना स्फोट बंद होतील व तें विमान खालीं येऊं लागेल. मग त्याला गति देण्याची गरज राहणार नाही, कारण इतक्या उंचीवरून खालीं येऊं लागतांच पृथ्वीच्या गुरुत्त्वाकर्षणामुळें त्याच्या गतींत बेफाम वाढ होत जाईल, म्हणून त्या गतीला उलट विरोध करावा लागेल. त्यासाठीं पूर्वी सांगितलेले पुढच्या भागांतील रॉकेटचे स्फोट करून विमानाच्या गतीला विरोध करावा लागेल. त्यासाठीं पुढील भागांतील रॉकेट्सचा म्हणजे भरलेल्या बारांचा उपयोग करून विमान मागें फेंकण्याचा प्रयत्न करून गति कमी करावी लागेल. वातावरणांत आल्यावर विमानाच्या अंगांत घडी घालून बनविलेले व लहान मोठे करितां येणारे पंख पसरण्यांत येतील. म्हणजे त्या पंखांच्या जोरावर तें विमान हळू हळू तरंगत खालीं येऊं लागेल. मग योग्य त्या वेळीं पंखाहि चालू होईल.

या पद्धतीनें पृथ्वीच्या पाठीवरील लांबलांबच्या शहरांमधील अंतर कापण्यासाठीं दोन चार तासांपेक्षां अधिक वेळ कसा लागणार नाहीं ही गोष्ट तार्किकदृष्ट्या कशी सिद्ध होते हें अशारितीनें पाहिल्यावर आतां आपण जर्मनीमध्यें अत्यंत गुप्त रीतीनें झालेल्या एका रॉकेटच्या उड्डाणाची थोडक्यांत माहिती पाहूं.

भाग ३२ वा.

रॉकेटमधून पहिलें उड्डाण.

बाल्टिक समुद्रांतील **रूजेन** नामक बेटावर २९ ऑक्टोबर १९३३ रोजीं या प्रकारच्या म्हणजे रॉकेट विमानांतून पहिलें मानवी उड्डाण यशस्वी रीतीनें पार पडलें. **हेर ब्रुनो फिशर** या प्रसिद्ध जर्मन संशोधकानें हें रॉकेट विमान तयार केलें होतें. तें पोलादाचें असून त्याची उंची चोवीस फूट होती. रविवारीं सकाळीं बरोबर सहा वाजतां **हेर ब्रुनो फिशर** याचा बंधु **ऑटो फिशर** हा ओणवून रॉकेटच्या लहानशा पोलादी दरवाजांतून आंत शिरला. मग ब्रुनो फिशर व तो प्रयोग पाहण्यासाठीं आलेले तीन जर्मन अधिकारी थोड्या अंतरावर गेले. मग टॉर्पेडोच्या आकाराचें तें विमान कळ दाबतांच ठेवलेल्या स्टँडवरून आकाशांत अदृश्य झालें. एक भयंकर आवाज झाला आणि त्या बरोबरच लक्कन् प्रकाश पडून क्षणैक कांहीं दिसेनासें झालें. थोड्याच वेळांत तेंच यान मोठ्या पतन तारिकेच्या जोरावर हवेंतून तरंगत तरंगत खालीं येत असलेलें दिसलें. हळू हळू त्याच्या बाजूचे पोलादी बारिक पंख हालतांना दिसूं लागले. आणखी थोड्या क्षणांनीं थोड्याशा अंतरावर तें विमान खालीं जमिनीवर येऊन उतरलें. लगेच ब्रुनो फिशर व तिघे जर्मन अधिकारी धांवतच त्या विमानाकडे गेले. विमानाचें द्वार उघडलें व त्यांतून ऑटो रांगतच बाहेर पडला. त्याचा चेहरा पांढरा फटफटीत झाला होता; त्याला धसकाहि बराचा बसला असावा; परंतु यश मिळाल्यामुळें त्याच्या चेहऱ्यावर विजयश्रीचें हास्य विलसत होतें. बाहेर पडतांच त्यानें आपल्या दोस्तांना हकीकत सांगितली. तो म्हणाला " माझ्या कानठाळ्या बसविणारा आवाज माझ्या कानांवर आदळला. माझ्या अंगावर जणूं

काय एक प्रचंड ओझें पडून मी जमिनीवर चिरडला जातों असें वाटूं लागलें. क्षणैक माझी शुद्धि नष्ट झाली. मग शुद्धीवर येतांच पाहतों तों उच्चतामापकांत कांटा ३२००० फुटांजवळ हालत असल्याचें दिसलें. मग उंची भरभर कमी कमी होऊं लागली. मग लगेच समजलें कीं आपलें यान खालीं उतरत आहे. खिडकीच्या काचेंतून बाहेर पाहिलें तों आपल्या डोक्यावर—म्हणजे यानाच्या डोक्यावर–छत्रीचें टोंक डुलत असलेलें दिसलें."

"खालची ॲस्बेस्टॉसची जमीन चांगलीच तापल्याचें पायांना भासूं लागलें. यान इच्छित स्थळी उतरविण्यासाठी विमानाचे पंख तिरकस करून त्याचप्रमाणें पतनतारिकेच्या दोऱ्या वर खाली करून, विमानाला इष्ट त्या स्थळीं न्यावें लागलें. त्रास झाला पण रॉकेट विमानांतून यशस्वी उड्डाण करण्याचा पहिला मान स्वतःला मिळाल्याबद्दल फिशरला फार आनंद झाला."

विमान दहा मैल उंच उडेल असा ब्रुनोचा अंदाज होता. परंतु तें सहा मैलच वर गेलें. वर उड्डाण केल्यापासून परत खाली येईपर्यंत एकंदर वेळ दहा मिनिटें व सव्वीस सेकंद लागला.

एवढा प्रचंड शोध, एवढी प्रचंड शक्ति हातीं आली, इंद्राकडून वासवी शक्ति कर्णाला मिळाली! मग अर्जुनाची क्षिति काय! महत्त्वाकांक्षी मानवाच्या हातीं आलेल्या प्रत्येक शक्तीचा उपयोग त्यानें मानवी हिताकरितां त्याचप्रमाणें मानवी संहाराकरितां कोणताहि भेदाभेद न करितां आजवर केला आहे, मग या अमोघ वासवी शक्तीचा उपयोग युद्धांमध्यें आपल्या प्रतिपक्षाचा संहार करण्याकरितां योजिल्याशिवाय तो राहील काय? गेलें महायुद्ध जिंकणारा फ्रेंच सेनापति मार्शल फॉश यानें असें भविष्य केलें होतें म्हणतात कीं, भावी युद्धांत सर्व राष्ट्रच्या राष्ट्र अस्त्रांच्या माऱ्याच्या टापूंत गेलेलें आढळेल.

त्याचें भविष्य किती खरें होतें हें आजच आपण पाहात आहोंत. लंडन, बर्लिन या शत्रुपक्षीय राजधान्या रणक्षेत्रांपासून शेंकडो मैल दूर असतां, रोज उध्वस्त होत असल्याचें आपण ऐकतों. लंडनची वस्ती सुरक्षिततेकरितां उठूं लागली, बर्लिन खालीं होत चाललें, असें आजच आपण वाचतों. तरी अद्याप साध्या विमानांचा खेळ चालला आहे. युरेनिअन २३५ अद्याप व्यावहारिक कक्षेंत उतरलेलें नाहीं. रॉकेट विमानांचा उपयोग अद्याप केला गेला नाही. पण समजा हीं दोनहि अस्त्रें साध्य झालीं तर! कोणी सांगावें की साध्य झालीं नसतीलच! गुप्त शस्त्रें, गुप्त शस्त्रें, म्हणून गरजणारीं शस्त्रें, हीच नसतील कशावरून! अर्थात् तीं अद्याप वापरली जात नसल्यामुळें प्रयोगावस्थेच्या बाहेर तीं गेलीं नसावीं अशी शंका येते, पण युद्धांतला हा अमोघ बाण, ही अमोघ वासवी शक्ति घटोत्कची युद्धाची खाई पेटेपर्यंत कर्णानें टाकली नाहीं. कदाचित् तसाहि हा प्रकार असेल, किंवा अद्याप या वासवी शक्तीचें दमन किंवा नियंत्रण साध्य झालें नसेल. नाहीतर या अमोघ अस्त्रांत मनुष्य बसावयाच्या जागीं स्फोटक द्रव्यें भरून किंवा विषारी वायू भरून बार्लिनहून किंवा आतां फ्रेंच किनाऱ्यावरील बंदरांतून ब्रिटनवर या रॉकेटांचा पाऊस पडतांना आपणाला दिसला असता. कालाच्या उदरांत काय आहे कोणी सांगावें!

युद्धकालीं अशा शक्तींचा मानवी संहाराकरितां जरी असा दुरुपयोग होत असला तरी त्यांतूनच अखेर मानवी प्रगतीचीं, मानवी सुखाचीं साधनें निर्माण होत असल्यामुळें, युद्धकालीं या साधनांनी जरी बराच मानवी संहार केला तरी अंतीं ही सर्व साधनें मानवी सुखांत भरच टाकतील ही गोष्ट निर्विवाद आहे.

जर्मनीचीं

तयार करणारी कंपनी	वर्ग-नाव	उपयोग	वैमानिक व इतर कामगार	प. लांबी फूट	प. लांबी इंच
बी. डब्ल्यू. एफ्.	मेशरश्मिट १०९	लढाऊ	१	---	—
हेंकेल	एच्. इ. ११२	,,	१	३०	२
ब्लॉम & व्हॉस	एच्. ए. १३७ बी.	लढाऊ व. बॉम्बर	१	३६	७
हेन्शेल	एच्. एस्. १२३	,, ,,	१	३४	५
डोर्निअर	डी. ओ. १७	बॉम्बर	३	५९	०
डोर्निअर	डी. ओ. १७	,,	३	५९	०
हेंकेल	एच्. इ. १११ के.	,,	४	७३	१०
जुंकर्स	जु. ८६ के.	,,	४	७३	९
,,	जु. ८७	,,	२	—	—
हेंकेल	एच्. इ. ११८	बॉ. व जमिनीवर हल्ला करणारीं	२	४९	२
डोर्निअर	डी. ओ. १८ ई. (एफ्. बी.)	बॉ. व टेहळणीं करणारे	३	७७	९
,,	डी. ओ. २४ (एफ्. बी.)	,,	५	८८	७
ब्लॉम & व्हॉस	बी. व्ही. १३८	,,	६	८८	६

लष्करी विमानें

एंजिन किंवा एंजिनें व त्याची अश्वशक्ति	वजन पौंड	वेग		जास्तींत जास्त किती उंच जाऊं शकतें, ती उंची	पल्ला
		साधारणत:	कमाल		
१ डेल्मर बेन्झ. ६०० अ. श. १०५०	—	—	३२०	—	—
१ ज. जुमो. २१० जी. अ श. ६७५	४१०६	२९५	—	—	—
१ जं. जुमो. २१० सी. अ. श. ६४०	५३००	१८५	२११	२३५००	३७०
१ बी. एम्. डब्ल्यू. १३२	४८८४	—	—	—	—
२ डेल्मर बेन्झ. ६०० अ. श. २१००	१७८५७	२७०	२९२	३००००	१४९०
२ नॉमेन्होन १४ न. अ. श. १९००	१४०८०	—	२६०	—	१४९०
२ डेल्मर बेन्झ. ६०० अ. श. २१००	—	२५५	२६५	—	—
२ बी. एम्. डब्ल्यू. १३२ डीसो.	—	—	—	—	—
१ जु. जुमो. २११ अ. श. ९७५	—	—	—	—	—
१ डेल्मर बेन्झ. ६०० अ. श. ९५०	९११३०	२५४	२६१	३११६०	६५०
२ जु. जुमो. २०५ अ. श. १२००	२२०००	१३९	१६१	—	३०००
३ राइट सायक्लोन. जी.	२९७००	१६५	१९५	—	—
३ जु. जुमो. २०५ सी. अ. श. १८००	२६२३४	१४७	१८१	—	—